

د. محمد مؤنس

أسس الحاسبة الآلية



دار الهدى للنشر والتوزيع

أسس الحاسبات الآلية

الكتاب: أسس الحاسبات الآلية

المؤلف: أ.د. محمد مؤنس

الناشر: دار الهدى للنشر والتوزيع

الطبعة الأولى: 1999

رقم الإيداع: 98/11454

الترقيم الدولي: 977/5822/18/71

جميع الحقوق محفوظة للناشر



المنيا - شاهين - عمارات مستشفى الصدر

ت 086/346713

دار القيس للطباعة وفصل الألوان

ت ٥٢٤٢٣١٤ - ٣٦٨٥٦٢٨ - ٣٦٤٠٨٢٥

إهداء ..

إلى الحاضرين أبدا ..

ورغم احتياج الغيابة

إلى روعي أبي وأمي ..

في عليين



شهد الربع الأخير من القرن العشرين انتشاراً واسعاً للحاسبات ، حتى أصبحت الحاسبات أكثر الأجهزة استخداماً. ويرجع هذا الانتشار إلى عدة عوامل أهمها اتساع قاعدة المستخدمين لهذه الأجهزة ، والطفرات التقنية الهائلة التي شهدتها صناعة الحاسبات وملحقاتها. وأهم أسباب انتشار الحاسبات يرجع إلى تنوع التطبيقات المتاحة لكافة المستخدمين مهما تباينت ثقافتهم واهتماماتهم من ناحية ، وسهولة الاستخدام من ناحية أخرى. وقد ساهمت الطفرات التقنية المتتالية في هذا الانتشار من خلال زيادة الإمكانيات الفنية وتخفيض الأسعار. وعلى سبيل المثال فقد تضاعفت سرعات الحاسبات الشخصية حوالى مائة مرة ، وزادت سعات الذاكرة إلى حوالى ألف ضعف. وفى المقابل انخفضت التكاليف حتى أن بعض أنواع الذاكرة تبلغ تكلفتها حالياً ما يقارب جزء من "البليون" مقارنة بأسعار الخمسينيات من هذا القرن.

ويهدف هذا الكتاب إلى تعريف القارئ بالأسس الضرورية لفهم ومعرفة استخدام الحاسبات ، فيقدم الباب الأول خلفية عامة تشمل تطور الحاسبات وأنواعها واستخداماتها. ويشرح الباب الثانى النظم العددية المستخدمة فى عمل الحاسب. ويحتوى الباب الثالث على دراسة وافية لمكونات نظم الحاسبات وما يستتبع ذلك من توضيح لكثير من المصطلحات الفنية — وبأسلوب مبسط — والتي لا غنى عنها

تقديم

لمستخدمى الحاسبات. ويقدم الباب الرابع فكرة عامة عن برمجيات الحاسب ، باعتبارها صاحبة الفضل فى هذا الانتشار الواسع بين جمهور المستخدمين. أما الباب الخامس فيشرح بصورة مختصرة – ودون إخلال – أحد أشهر نظم التشغيل التقليدية ، وهو نظام التشغيل بالقرص (دوس). بينما يقدم الباب السادس نظام التشغيل الأكثر تقدماً وانتشاراً حالياً وهو النوافذ (ويندوز).

وقد استندت المادة العلمية للكتاب إلى مسودات محاضرات ، تم تدريسها كمقرر أولى لطلاب الفرقة الأولى بالجامعات ، وعلى مدى أكثر من عشر سنوات. واستخدمت اللغة العربية لتمكين الدارس والقارئ من المتابعة الذاتية لموضوعات مقدمة أخرى فى مجال دراسة الحاسبات ، حيث توضح الإحصائيات أن الكتب المنشورة باللغة العربية فى هذا المجال هى الأكثر تواجداً وانتشاراً. ويعتبر ذلك ظاهرة صحيحة لأنها تساعد على انتشار وزيادة قاعدة مستخدمى الحاسب ، فى عصر يعتبر فيه الأمى من لا يجيد استخدام الحاسبات. وليس أدل على ذلك من أن حوالى نصف القوى العاملة فى الولايات المتحدة الأمريكية بحلول عام 2009 ستمارس أعمالها من خلال شبكات الحاسبات ، ودون الحاجة إلى الذهاب أو وجود مقر ثابت للعمل. كما أنه من المتوقع أن تجرى الانتخابات الأمريكية عام 2012 من خلال شبكات الحاسب دون الذهاب إلى مراكز الاقتراع التقليدية ، وتستند هذه الطموحات إلى صناعة "الإحصاءات البيولوجية" باستخدام بصمات الأصابع والعيون. ويؤكد ذلك الحاجة المستمرة لبذل المزيد من الجهد لدراسة ونشر الحاسبات على المستوى القومى.

محمد مؤنس

يناير 1999



مقدمة عامة

1.1 مقدمة

تعتبر الحاسبات الإلكترونية أعظم اختراعات حضارتنا المعاصرة وأكثرها نمواً وانتشاراً، وليس أدل على ذلك من أن شركة الحاسب الآلى "ابل" (Apple) والتي بدأت تجميع منتجاتها فى جراج فى أواخر السبعينيات قد بلغت إيراداتها ما يربو على مائة مليون دولار خلال ثلاث سنوات، أما شركة آى.بى.إم (IBM) فيبلغ دخلها السنوى أربعين بليون دولار!، وأعنى رجل كون ثروته بنفسه فى تاريخ الحضارة البشرية هو "ويليام بيل جيتس" - صاحب ورئيس شركة "ميكروسوفت" - وصل إلى هذه المكانة من خلال عبقريته ومجهوداته فى صناعة برمجيات الحاسب وتبلغ ثروته حالياً ما يزيد عن خمسين مليار دولار، برغم سنوات عمره التى لم تتجاوز الثلاثة والأربعين!! ومن أمثلة النجاح العديدة فى هذا المجال ما حققه "بيتر نورتون" والذى التحق بإحدى وظائف البرمجة بعد أن فقد عمله فى صناعة الطيران نتيجة الكساد فى هذه الصناعة عام 1971، وأثناء عمله قام بدون قصد بمسح أحد الملفات الهامة، ولم يشأ أن يعيد كتابته من جديد فعكف على محاولة إيجاد وسيلة لاسترجاعه، وقد نجح فى ذلك فترك وظيفته وأسس شركة خاصة به، بدأها من مطبخ منزله عام 1982. وفى متابعاته لعملائه كان يترك لهم ملاحظات رداً على استفساراتهم، وقد طبعت هذه الملاحظات تحت عنوان "بداخل الحاسب الشخصى آى.بى.ام"، ومنذ عام 1983 وحتى الآن فقد ترجمت كتبه إلى أربع عشرة لغة، وزادت مبيعاتها عن مليون نسخة. وتبلغ حصة "نورتون" فى شركته الآن حوالى مائة مليون دولار.

مقدمة عامة

وقد انتشر استخدام الحاسبات الإلكترونية حتى أنه من المتوقع أن تتخطى مبيعات أكثر أنواعه شيوعاً — وهو الحاسب الشخصي - مبيعات أجهزة التليفزيون فى نهاية هذا القرن. ويرجع هذا الانتشار الواسع للحاسبات الإلكترونية إلى مقدرتها الفائقة على التعامل مع البيانات مهما كان حجمها ونوعها - ومعالجتها بالصورة المناسبة للحصول على المعلومات المطلوبة (شكل 1.1) من ناحية، بالإضافة إلى تلبيتها لحاجات مختلف المهن والهوايات من ناحية أخرى.



شكل (1.1) رسم تخطيطى لمفهوم الحاسب الآلى

1.2 عرض تاريخى

يمكن تقسيم الدراسات المتعلقة بالحاسبات الإلكترونية إلى نوعين رئيسيين هما:

1- هندسة الحاسب الآلى (Computer Engineering)

2- علوم الحاسب الآلى (Computer Science)

وقد شهدت هذه الدراسات تطوراً كبيراً عبر العصور المختلفة، والتي ساهمت فيها معظم الحضارات الإنسانية التي ظهرت على الأرض. وتنقسم مراحل التطور التي مرت بها الحاسبات إلى ثلاثة مراحل رئيسية هي:

1- مرحلة ما قبل العصر الميكانيكى

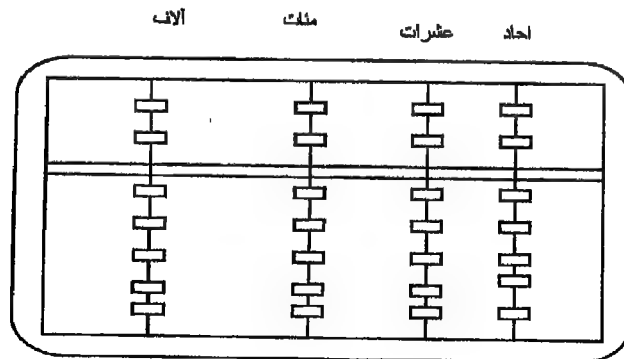
عرف الإنسان فى الحضارات الشرقية القديمة الأرقام وأشهرها النظام العشرى والذي يستخدم كلتا اليدين فى العد. كما عرفت شعوب أخرى نظم مختلفة مثل نظام الأعداد الخماسى والذي استخدمه الإسكيمو وهنود شمال أمريكا وفيه

تستخدم يد واحدة للعد. ثم توصل الإنسان إلى القوانين الأساسية للحساب مثل الجمع والعدد الحامل (*Carry*) الذي يظهر في عمليات الجمع (وقد استخدمه المصريون القدماء)، وأيضا عمليات الطرح والضرب والقسمة. ونتيجة طبيعية لمعرفة الأرقام ظهرت أجهزة بدائية لأجراء العمليات الحسابية البسيطة وأهمها:

المعداد (الاباكس) *Abacus*

يعتبر المعداد أقدم الأجهزة التي عرفت لميكنة العمليات الحسابية. واستخدم هذا الجهاز قبل الميلاد بعدة قرون في الحضارات الشرقية القديمة، حيث عرفته الحضارة البابلية منذ حوالي عام 3,000 قبل الميلاد، ثم طوره الصينيون. وظلت الأجهزة المطورة منه مستخدمة في المدارس الأولية إلى عهد قريب.

ويتكون المعداد (شكل 1.2) من إطار مستطيل الشكل يمكن حمله وتثبيته، وبالإطار عدة أسلاك، وعلى كل سلك عدد من الخرز. وتمثل الخرز الموجودة أقصى اليمين الأحاد والتي تليها العشرات، ثم المئات وهكذا. وكان هذا الجهاز يصلح لعمليات الجمع والطرح ولكنه صعب الاستخدام في عمليتي الضرب والقسمة. وكان السبب الرئيسي لهذا الانتشار الواسع لهذه الآلة هو عدم احتياجها لمعرفة القراءة والكتابة؛ وهي من الأمور النادرة في تلك الأيام.



شكل (1.2) المعداد

الحاسب القرصي

وتتمثل فكرته مع فكرة المعداد، ولكن تستخدم مجموعة من الأقراص بدلاً من الإطار الخشبي.

2- مرحلة العصر الميكانيكي

وقد امتدت هذه المرحلة من القرن السابع عشر وحتى الأربعينيات من القرن العشرين، وتميزت أجهزة هذه المرحلة بمقدرتها على الضرب والقسمة المطولة وأهم أجهزة هذه المرحلة هي:

آلة نايبير الخشبية (1617)

يرجع فضل اختراع هذه الآلة إلى العالم الإسكتلندي جون نايبير (John Napier) وهي تتكون من شرائح من الخشب (شكل 1.3). ويمكن توضيح خطوات العمل لهذه الآلة كما يلي:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

شكل (1.3) آلة نايبير الخشبية

نكتب الأعداد من 1 إلى 9 في كل من السطر الأول والعمود الأول.

يستكمل السطر الثاني بإضافة 2 إلى قيمة العنصر الأول وإذا زادت القيمة عن رقمين يكتب الرقم الأول في الركن الأسفل والرقم الثاني في الركن العلوي، ويستكمل السطر الثالث بإضافة 3 والسطر الرابع بإضافة 4 وهكذا.

حاصل ضرب عددين هو العدد الموجود في تقاطع الصف والعمود الدالين على هذا العدد.

آلة الجمع لباسكال⁽¹⁾ (1642)

هي أول آلة حاسبة ميكانيكية. وقد اخترعها العالم الفرنسي بليز باسكال (Blaise Pascal, 1623-1662) عام 1642 وهو في سن التاسعة عشر لمساعدة والده - موظف الضرائب - في إنجاز عمله. وكان يمكن لهذه الآلة أداء عمليتي الجمع والطرح ميكانيكياً. وكانت تتكون من عدد من التروس وأعمدة الدوران والروافع، ولكل ترس عشرة أسنان تمثل الأرقام من صفر وحتى تسعة، وعند اكتمال الرقم تسعة - أي السنة الأخيرة في الترس - تنتقل الحركة إلى الترس التالي (أي من الأحاد إلى العشرات)، وبالتالي فإن الحركة الكاملة للتروس تمثل الحامل (carry) في العمليات الحسابية. وقد أطلق "باسكال" على آله اسم "الباسكالية" (Pascaline). وكان بمقدور هذه الآلة وقتئذ أداء عمل عدة عاملين بدقة وبسرعة، مما أثار الاعتراضات التقليدية والمعروفة حتى وقتنا هذا، مثل صعوبة الاستخدام والتخوف من البطالة، ولذلك لم يستطع "باسكال" في خلال حياته القصيرة من أن يبيع أكثر من خمسين آلة. وتخليداً لاسم هذا العالم النابه فقد أطلق اسمه على إحدى اللغات الراقية، والتي ظهرت في أواخر الستينيات.

(1) أوضحت الدراسات التاريخية الحديثة أن عالماً ألمانياً هو "ويلهام اشكارد" (Wilhem Schickard) قد اخترع حاسبة بدائية عام 1623، وهو العام الذي شهد مولد "باسكال"، ولأكثر من ثلاثمائة عام - وحتى الآن - مازال هذا الفضل ينسب إلى "باسكال" !!

📌 المسطرة الحاسبة (1662)

اخترعها العالم وليم اوترد. وتطورت هذه الآلة تطوراً كبيراً وظلت منتشرة إلى وقت قريب بين دارسى الهندسة والرياضيات وفى المصانع.

📌 حاسبة ليبنيز (1694)

بعد حوالى خمسين عاماً من اختراع باسكال لآلة الجمع، ادخل العالم الألماني الشهير جوتفريد وليم فون ليبنيز (*Gottfried Wilhelm Van Leibniz*) (1646-1716) تعديلات هامة على آلة باسكال لتتمكن من إجراء عمليات الضرب والقسمة وحساب الجذور بالإضافة إلى عمليات الجمع والطرح. وتعتبر حاسبة ليبنيز النموذج الذى سارت على منواله الآلات الحاسبة (*calculators*) اللاحقة له.

📌 نول جاكوارد

حدث تطور تقنى هام فى صناعة النسيج عام 1801، عندما صنع الفرنسى "جوزيف مارى جاكوارد" نولا يستخدم البطاقات المثقبة. وقد استخدمت فكرة البطاقات المثقبة فيما بعد و لفترة طويلة فى برامج الحاسبات.

📌 آلة الفروق والآلة التحليلية لباباج (1832)

اخترع العالم الإنجليزي تشارلز باباج (*Charles Babbage*, 1791-1871) آلة الفروق (*Difference Engine*) لإنتاج جداول اللوغاريتمات بدقة. وكان التصميم الأول لباباج مكوناً من ستة وتسعين عجلة حاسبة مركبة على أربع وعشرين محورا. وفى بداية عام 1833 ابتداء باباج - والذى عرف بإتقانه للمهارات الفنية بالإضافة إلى تمكنه فى الرياضيات - فى تطوير آله واسماها الآلة التحليلية (*Analytic Engine*). ويعتبر تصميمه هو الجد الأول للحاسبات الحديثة، فقد اقترح أن تتكون الآلة من الأجزاء التالية:

المخزن (store): وفيه تخزن البيانات أثناء عملية التشغيل، وكانت تتسع لألف متغير، ويتكون أى منها من خمسين رقماً.

الحاسبة: وهو الجزء الذى يقوم بإجراء العمليات الحسابية، وفيه برامج على هيئة كروت مثقبة كالتى استخدمها "جاكوارد".

المراقبة: وهو الجزء الذى يقوم بالتحكم والرقابة الذاتية أثناء إجراء العمليات المختلفة.

وقد انفق باباج كل أرباحه من آلة الفروق، إضافة إلى بعض المساعدات المالية من الحكومة البريطانية، لإنتاج آتته ولكن التقنية المتاحة فى عصره لم تمكنه من تحقيق تصميمه و بالتالى فشل فى إنتاج آتته حتى أطلق البعض على هذه الآلة "حماقة باباج". (*Babbage's foolish*) ويعتبر باباج عبقرية فذة سابقة لعصره، فإضافة إلى ما سبق فهو يعتبر أول من وضع مبدأ الحلقات التكرارية والبرامج الفرعية. وقد تم تصنيع نموذج للآلة التحليلية — باستخدام التقنيات الحديثة — تخليداً لعبقرية "باباج" فى المملكة المتحدة عام 1991، أى بعد حوالى مائة وعشرين عاماً من وفاته. وقد ترجمت "إدا" ⁽²⁾ كونتس لف دى لاس (*Ada Augusta, the Countess Lovelace, 1815-1852*) — إحدى مساعدات باباج — إلى اللغة الإنجليزية الملاحظات التى كتبها المهندس الإيطالى — الذى عمل مع "باباج" — مينابريا (*Menabrea*) عن الآلة التحليلية وتشغيلها ووظائفها، كما أضافت ملاحظاتها وأفكارها الخاصة عن الخطوات الخاصة بتعليمات الماكينة، واقترحت استخدام الأرقام الثنائية بدلاً من الأرقام العشرية. وقد أطلق الأمريكيون اسمها الأول "إدا"

(2) هى ابنة الشاعر الإنجليزي الشهير لورد بايرون، وقد حاولت "إدا" أن تطبق أفكارها فى مضمار المراهنة فى مسابقات الجياد، ولكنها أصيبت بخسائر كبيرة، ويعتقد الكثيرون أن وفاتها المبكرة كان لها أثر سلبي على مشروعات "باباج".

(Ada) على إحدى لغات البرمجة الراقية تقديراً لدورها، وباعتبارها في نظر الكثيرين أول مبرمجة (programmer) في التاريخ.

آلة الجمع الطابعة (1884)

ابتكر المصرفي الأمريكي وليم بروز (William Burroughs) آلة الجمع عام 1884، وبعده بأربع سنوات أضاف إليها إمكانيات الطرح والطباعة. وتعتبر هذه الآلة أول حاسبة تعتمد على المفاتيح.

ماكينة هوليرث للتبويب (1890)

طور العالم الإحصائي الأمريكي هيرمان هوليرث (Herman Hollerith, 1866-1929) بعض الآلات السابقة و انتج ماكينة لتبويب البيانات عن طريق بطاقات مثقبة عام 1890، أى أنه استفاد من أفكار كل من "باباج" ونول "جاكوراد"، وكان هدفها الأول المساعدة في توفير الوقت أثناء إجراء عمليات التعداد السكاني، حيث تمت عملية الإحصاء باستخدام هذه الآلة في خلال ستة أسابيع بينما كان مقررًا أن تتم في عشر سنوات (استغرق ذلك سبع سنوات عام 1880). وأسس هوليرث شركة "آلات التبويب" عام 1896 والتي تطورت وأدمجت مع شركات أخرى وأصبحت تعرف منذ عام 1924 باسم شركة Busieenes أو اختصاراً IBM (وتكنى في الولايات المتحدة باسم "الأزرق الكبير"). وهذه الشركة من اكبر الشركات العاملة في مجال الحاسبات.

3- مرحلة العصر الإلكتروني

نتيجة لتطور علم الإلكترونيات في القرن العشرين، ظهرت أنواع متطورة من الحاسبات تعتمد على عناصر ومكونات إلكترونية. وكانت الأنواع من هذه الحاسبات "إلكتروميكانيكية"، أى تحتوي على أجزاء إلكترونية كالمصمامات المفرغة وأخرى ميكانيكية كمفاتيح الفصل، ثم تطورت وأصبحت تعتمد على

الصمامات فقط. ويتقدم علم الإلكترونيات تم الاستغناء عن الصمامات نهائياً باستخدام الترانزيستور ثم دوائر التجميع. ويمكن تقسيم الحاسبات فى هذه المرحلة إلى الأجيال التالية:

– الجيل الأول: جيل الصمامات (1940-1959)

وكانت مكوناتها الإلكترونية من الصمامات المفرغة (الصمامات الثنائية والثلاثية... الخ)، وكانت كبيرة الحجم و بطيئة السرعة قياساً بالأنواع الحديثة، وكانت عيوب هذه الحاسبات هى نفس عيوب الصمامات أى كبر الحجم واستهلاك طاقة كهربائية كبيرة وارتفاع درجة الحرارة المتولدة مما يستلزم وجود أجهزة تكييف. وأهم أنواع هذا الجيل هى:

١- الحاسب مارك-1 (Mark I, 1937-1944)

فى عام 1937 صمم هوارد ايكن (Howard Hathaway Aiken, 1900-1973) الأستاذ بجامعة "هارفارد" وزميله "جريس هوبر" (Grace Hopper) آلة حاسبة رقمية، تعتبر خليطاً من ماكينة هوليرث للتبويب ومن أفكار "باباج"، برغم عدم اطلاعهما على أعمال "باباج"، ولم يستخدم مفهوم الحلقات التكرارية. وتم استخدام أجهزة قطع كهر ومغناطيسية وعدادات ميكانيكية فى إنتاج هذه الآلة وكذلك شرائط ورقية مثقبة لإدخال البيانات وصمامات مفرغة لأداء العمليات، وقد أسمايا ألتهما "الحاسبة ذات التحكم الأتوماتيكي المتتابعى" (Automatic sequence controlled calculator). وقد تم الانتهاء من تنفيذ هذه الآلة عام 1944 بمساعدة ودعم من شركة "آى.بى.ام"⁽³⁾ ورئيسها "توم واتسون"، الذى قدم لهما ثلثى الدعم

(3) لم يحدث أى تعاون آخر أو دعم من شركة "آى.بى.ام" ورئيسها لهذا المشروع برغم نجاحه- ويرجع البعض ذلك إلى تجاهل "ايكن" لدور الشركة ورئيسها فى كلمته التى ألقاها فى الاحتفالية التى أقامتها جامعة "هارفارد" عقب الانتهاء من المشروع .

مقدمة عامة

المادى المطلوب للمشروع — وهو نصف مليون دولار —، كما أمدهما ببعض كبار المهندسين فى شركته. وكان بإمكان هذه الآلة أداء ثلاث عمليات جمع فى الثانية!! وبرغم أن هذه الآلة هى أول حاسبة أمريكية مبرمجة، إلا أنها تعتبر جهازاً إلكتروميكانيكياً أكثر منها حاسباً إلكترونياً.

وقد كانت للحاسبات الكهروميكانيكية مميزات عديدة مقارنة بالحاسبات الميكانيكية، ولكن ظهر بها أيضاً عيوب جديدة مثل الأعطال الناشئة من استخدام التيار الكهربى للتحكم فى القواطع والمفاتيح الميكانيكية، وكذلك الحجم الهائل، وللتوضيح فقد كانت أبعاد "مارك 1" هى 8 أقدام ارتفاعاً، وبعرض 51 قدماً وبسمك قدمين. وبلغ وزنه خمسة أطنان واحتوى على 750,000 عنصراً. وبلغت أطوال الأسلاك المستخدمة فى التوصيلات حوالى 497 ميلاً.

الحاسب "آيه بى سى" (ABC, 1940)

كان أول نوع من الحاسبات يعتمد تماماً على الصمامات الإلكترونية⁴، وقد صممه جون اتاناسوف (Gohn Atanasoff) بمساعدة أحد الخريجين من طلابه وهو كلفورد بيرى (Clifford Berry) فى شتاء 1937-1938، وتلقيا اعتماداً ضئيلاً لمشروعهما من جامعة ولاية "أيوا" مقداره 650 دولاراً عام 1939 وذلك للصرف منه على الخامات بالإضافة إلى مرتب "بيرى". وكان الهدف من مشروعهما حل المعادلات الآتية، و أطلقا عليه اسم ABC وهى الحروف الأولى من اسميهما ومن كلمة حاسب (Atanasoff-Berry Computer). وتميز الحاسب ABC عن الحاسب "مارك 1" بصغر حجمه -لاستخدامه الصمامات المفرغة- وقدرته على حل

(4) اخترع العالم "لى فورست" (Lee De Forest) الصمامات المفرغة (vacuum Tubes) عام 1906، ثم اخترع مع "فون ليبنى" (Von Lieben) عام 1907 الصمام الثلاثى الذى استخدم فى عمليات التكبير الكهربى.

مشكلات أكثر تعقيداً لسرعته النسبية، ولكن عابه أنه كان من الحاسبات ذات الأغراض الخاصة ولم يكن مبرمجاً. وكان لوقف تمويل الجامعة للمشروع السبب في ترك "أتاناسوف" له، كما رفض التنازل عن حقوق اختراعه إلى شركة "إي.بي.ام" لتحويله إلى مشروع تجارى. ويرجع إلى "أتاناسوف" الفضل في إدخال مفاهيم الدوائر الإلكترونية المنطقية والذاكرة متكررة التولد في تصميمات الحاسبات. ومن الطريف أنه عند النظر في قضية تجارية لم يكن "أتاناسوف" طرفاً فيها - وكان ما يزال على قيد الحياة - أقرت المحكمة بأنه صاحب الفضل في فكرة أول حاسب رقمي وليس "موكلى" و"إيكيرت".

📌 الحاسب "روبينسون" والحاسب "كلسيوس" (1943-1940)

كون البريطانيون في الحرب العالمية الثانية فريق عمل ضخم انتج الحاسب "روبينسون" (Robinson) فى عام 1940، وكان يعتمد على الصمامات الإلكترونية ميكانيكية. ثم انتج نفس فريق العمل الحاسب "كلسيوس" (Colossus) عام 1943 باستخدام الصمامات الإلكترونية، مما زاد من سرعة الحاسب الجديد عن الأول بحوالى مائة إلى ألف مرة. وقد ساعد الحاسبان فى فك رموز الشفرة الألمانية أثناء الحرب.

📌 الحاسب الإلكتروني "إنياك" (ENIAC, 1942-1946)

اطلع العالم الأمريكى جون موكلى (John Mauchley) على عمل اتاناسوف-بيري (الحاسب ABC) واستطاع بمساعدة جون إيكيرت (John Eckert) تصميم أول حاسب إلكترونى بالكامل فى العالم وقابل للبرمجة وذلك فى فبراير 1946. وكانت سرعته ألف ضعف سرعة الحاسب "مارك"، وكان يعتمد فى عمله على النظام العشري للأرقام. وقد استخدم 18,000 صمام إلكترونى فى تنفيذه، وبلغ وزنه 30 طناً واحتل مساحة 1500 قدماً مربعاً، وكان بإمكانه تنفيذ 300 عملية

مقدمة عامة

ضرب في الثانية، وهو ما اعتبر سرعة فائقة حينئذ، حيث كان ينجز في ساعة واحدة ما كان يستغرق أسبوعاً من الحاسب "مارك 1". ولكن عابه الطاقة الكبيرة اللازمة لتشغيله والمشكلات الناشئة عن الحرارة المرتفعة، إذ كان يحتاج إلى 130 كيلووات، وبالتالي لا يمكن تشغيله بصفة مستمرة. وبالإضافة إلى كل العيوب المعروفة عن الصمامات المفرغة، فإن الحاسب "انياك" كان يلزمه ساعات طويلة من أجل الإعداد لعمليات التشغيل مثل إعادة القواطع والمفاتيح إلى وضعها الأصلي وكذلك إعادة التوصيلات الكهربائية وما يسببه ذلك في كل مرة من احتمالات الأخطاء البشرية.

الحاسب الإلكتروني "إدفاك" (EDVAC) (1942-1951) (Edvac)

اقترح تصميمه العالم الأمريكي جون فون نيومان⁽⁵⁾ (John von Neuman) في منتصف الأربعينيات، بعد أن أطلع بطريق المصادفة على مشروع الحاسب: "انياك" لاهتمامه بعمليات الحساب والنمذجة للقنبلة الهيدروجينية. ويمكن إيجاز أفكار وإضافات نيومان فيما يلي:

استخدام النظم العددية الثنائية في بناء الحاسب، وذلك في إجراء عمليات التحكم والتعليمات والبيانات.

تخزين الأوامر والبيانات داخل الحاسب

وتتضح فلسفة "نيومان" من الاسم الكامل — "إدفاك": *Electronic*

(5) ولد "نيومان" (1903-1957) في بودابست عاصمة المجر، وحصل على الدكتوراه في الرياضيات (نظرية المجموعات) من جامعة بودابست. وهاجر إلى الولايات المتحدة عام 1930. وقد اشتهر بعبقريته الفذة وذاكرته الأسطورية حتى أنه كان يجري العمليات الحسابية الخاصة بالقنبلة الهيدروجينية في عقله، كما كان بإمكانه استعادة كتب كاملة من الذاكرة بعد عدة سنوات من إطلاعه عليها!!!.

Discrete Variable Automatic Computer (الحاسب الآلى الإلكتروني ذو المتغيرات المنقطعة). وقد نفذ "موكلى" و "ايكرت" هذه الاقتراحات، و انتجا فى جامعة "بنسلفانيا" عام 1951 هذا الحاسب الذى يعتبر أول حاسب استخدم فكرة "البرنامج المخزن" (Stored Program) .

📌 الحاسب الإلكتروني "إديساك" (EDSAC, 1949)

صممه العلماء الإنجليز وعلى رأسهم "موريس ولكس" (Maurice Wilkes) على أسس عمل موكلى-ايكرت، وهو أول حاسب تم إنتاجه واستخدم برامجه مخزنة، ويتضح ذلك من الاسم "إديساك" (EDSAC) وهو الحروف الأولى من عبارة: *Electronic Delayed Storage Automatic Computer* ؛ أى "حاسب إلكترونى تلقائى بتخزين متأخر". وكان هذا الحاسب يحتوى على 512 كلمة ؛ تتكون كل منها من 36 "ثنائية". و استخدمت الشرائط الورقية فى إدخال البيانات ثم الحصول على النتائج (المعلومات).

📌 الحاسب الإلكتروني "يونيفاك" (1951)

فى عام 1951 أنتجت الشركة التى أسسها "موكلى" و "ايكرت" (مصممى الحاسب "انياك") حاسباً تجارياً أسماه " الحاسب الأتوماتيكى العام " Univac وهو مشتق من حروف الجملة: *Universal Automatic Control* . واستخدمت شبكة تلفزيون⁽⁶⁾ "CBS" الأمريكية هذا الحاسب لتوقع فوز الجنرال "ايزنهاور" فى انتخابات الرئاسة الأمريكية عام 1952 .

(6) ترجع فكرة جهاز التلفزيون الى المخترع "فلاديميركوسما زوركين " (1923)، وقد طرح تجارياً عام 1946 حيث اقتناه حوالى 0.02% من الأمريكيين وقتئذ.

الحاسب الإلكتروني إي بي إم 1650 (IBM 1650, 1954)

عرفت شركة IBM كرائدة في إنتاج آلات التبويب والتقييب. ولم يكن رئيس مجلس إدارتها الأول "توماس واتسون" -الأب- يؤمن كثيرا بمستقبل الحاسبات، ولذلك تأخرت الشركة في المنافسة على إنتاج الحاسبات، ولكن عندما تقاعد وتولى مكانه "توماس واتسون" -الابن-، والذي كانت له وجهة نظر مختلفة تماما بدأت الشركة في إنتاج الحاسب IBM 1650 والذي لاقى انتشارا كبيرا واستخدمت فيه الأقراص الممغنطة كذاكرة بينما استخدمت البطاقات المثقبة كأوساط إدخال وإخراج.

كم أهم ملامح الجيل الأول ..

يمكن تلخيص أهم ملامح هذا الجيل كما يلي:

- استخدام الصمامات المفرغة.
- العدد الكبير من الفنيين والمبرمجين اللازمين للتشغيل.
- استخدام الكروت المثقبة.

اعتمدت لغات البرمجة على لغة الماكينة أولا، وهي لغة قائمة على استخدام النظام الثنائي. ثم استحدث "جريس هوبر" (الزميل السابق لـهوارد ايكن) لغة التجميع، وهي تستخدم رموزا مختصرة للدلالة على مقاطع كبيرة من الرموز الثنائية، وقد اخترع برنامجا اسمه "المفسر" (compiler) ليترجم لغة التجميع إلى لغة الماكينة. وقد سهل هذا التطور -بعض الشيء- عمليات البرمجة، ولكن ظلت عمليات البرمجة عملية معقدة وقاصرة على المتخصصين.

- الجيل الثاني: جيل الترانزيستور (1959-1964)

أدت الأبحاث في مجال فيزياء الجوامد إلى اختراع الوصلة الثلاثية

"ترانزستور" (transistor) في 23 ديسمبر 1947 بواسطة العلماء⁽⁷⁾ الأمريكيون: شوكللي (William Bradford Shockely)، بريتان (Walter Hauser Brittain)، اردين (John Ardeen). وقد حلت أنواع الترانزستور تدريجيا محل الصمامات المفرغة. وأدى ذلك إلى ظهور الجيل الثاني من الحاسبات والذي تميز عن الجيل الأول بصغر حجمه و انخفاض تكلفته وزيادة قدرته على التخزين وسرعته والتي وصلت إلى الميكروثانية (10^{-6} ثانية)، وعلى سبيل المثال فحاسبات هذا الجيل كانت تستطيع أداء 230,000 عملية حسابية في الثانية مقابل 3,500-17,000 عملية في الثانية للجيل الأول. وكان استهلاك حاسبات هذا الجيل من الطاقة يعادل واحد بالمائة فقط من استهلاك حاسبات الجيل الأول. واشهر أنواع حاسبات هذا الجيل هي حاسبات NCR/340, IBM/7090, IBM/1401.

كهم ملامح الجيل الثاني ..

يمكن تلخيص أهم ملامح هذا الجيل كما يلي:

□ استخدام الترانزستور كبديل للصمامات، و كمثال لذلك فقد أنتجت شركة "إي.بي.ام" آلة حاسبة عام 1955 باستخدام 2200 ترانزستور بدلا من استخدام 1200 صماما.

□ بدء استخدام وسائط التخزين الخارجية على هيئة أقراص وشرائط ممغنطة. كذلك ظهور قارئ الكروت وقارئ الشرائط الممغنطة، والطابعات.

□ بدء ظهور لغات البرمجة والتي عرفت باسم اللغات الراقية (high level languages)، فقد اخترع "جون باكوث" مع فريق من شركة "إي.بي.ام" لغة "فورتران" (FORTRAN) عام 1956 كأول لغة برمجة علمية، وظهرت مفاهيم الذكاء الاصطناعي و بعض لغاته مثل "ليسب" (LISP) والتي اخترعها "جون

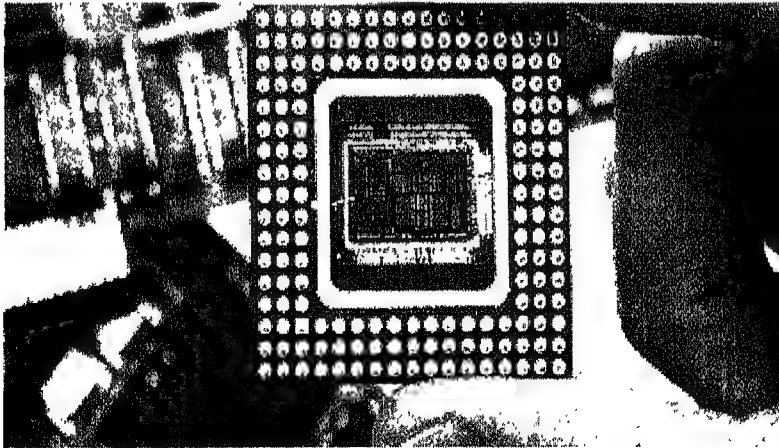
(7) نال العلماء الثلاثة عن هذا الاختراع جائزة "نوبل" عام 1955.

مكارثي " (John McCarthy) عام 1958، كما ظهرت لغة "كوبول" (COBOL) والتي اخترعتها "جريس ماري هوبر" (Grace Murray Hoper) عام 1959 كأول لغة تجارية.

□ تزايد عدد المستخدمين للحاسبات حيث بلغ عدد الأجهزة المستخدمة في الولايات المتحدة فقط حوالي ستة آلاف حاسب عام 1959 .

- الجيل الثالث: جيل دوائر التجميع (1965-1970)

تطورت تكنولوجيا الجوامد و أنتجت ما يسمى بدوائر التجميع (Integrated Circuits, ICs)، وهي التي بدأت باختراع "جاك كلير" (Jack Clair) لأول دائرة تجميع معملية عام 1958 . وفي هذه التقنية يتم تجميع العديد من المكونات الإلكترونية على شريحة أو رقاقة (Chip) ذات أبعاد و حجم محدود (انظر شكل 1.4) حيث تظهر الشريحة بين أصابع اليد)، بدلا من التوصيلات التقليدية لدوائر الترانزستور . وأدى ذلك إلي انخفاض أكثر في الحجم والتكلفة وزيادة السرعة والتي أصبحت تقاس بالنانو ثانية (10^{-9} ثانية) وأصبح بالإمكان أن يؤدي الحاسب حوالي 2,500,000 عملية في الثانية.



شكل (1.4) شريحة لدائرة تجميع

كـ أهم ملامح الجيل الثالث ..

تميزت هذه المرحلة أيضا بانتشار استخدام الأقراص المغناطيسية لتخزين البيانات، وبإمكانية "تقاسم الوقت" (*Time sharing*) لتشغيل أكثر من برنامج وبأكثر من مستخدم في نفس الوقت .

وتطورت أيضا لغات الحاسب فظهرت لغة "بيسك" (*BASIC*) على يد "كيمنى" و "كيرتز" عام 1965، ولغة "باسكال" (*PASCAL*)، و"لوجو" (*LOGO*) - والتي اخترعها "سيمور بيبيرت" (*Seymour Papert*) وزملاؤه في معهد *MIT* عام 1967 - والتي أصبحت أكثر اللغات استخداما بين الأطفال. كما تقدمت أيضا لغات التشغيل.

انخفاض التكلفة نتيجة استخدام تقنية دوائر التجميع، حتى أن مبيعات شركة "إي.بي.ام" من أحد طرازاتها - وهو *IBM 360* - قد بلغ حوالى 300,000 حاسبا، وهو ما اعتبر طفرة هائلة حينئذ.

الجيل الرابع: جيل الحاسبات الشخصية والوسائط المتعددة وشبكات الاتصال (1971-???)

تطورت تكنولوجيا الجوامد وأنتجت ما يسمى بدوائر التجميع الكبيرة (*Large Scale ICs, LSI*)، ودوائر التجميع الكبيرة جدا (*Very Large Scale ICs, VLSI*) . وفي عام 1971 أسس "تيد هوف" (*Ted Hoff*) شركة "انتيل" (*Intel*)، والتي سيصبح لها دورا بارزا فى تقدم الحاسبات بإنتاجها للمعالج الدقيق (*microprocessor*) على هيئة شريحة صغيرة، وبالتالي إنتاج حاسبات صغيرة الحجم والتكلفة وذات استخدام متعدد وهى الحاسبات الشخصية (*Personal PC Computers*) والتي ستصبح علامة مميزة لهذا الجيل⁽⁸⁾. كما زادت سعات التخزين زيادة كبيرة وصغر حجمها وانخفضت تكلفتها حتى بلغت التكلفة عام 1988 حوالى

(8) بلغت أجهزة الحاسبات الشخصية المباعة فى الولايات المتحدة الأمريكية فقط عام 1983 ستة ملايين جهاز .

10^8 من تكلفتها عام 1950 !! . وفى أوائل التسعينيات بدأ استخدام أقراص الليزر (أو الأقراص المدمجة) على نطاق تجارى. وهذه الأقراص تتميز بقدرات تخزينية عالية جد . وتعاضمت فى هذه الفترة استخدامات برمجيات الحاسب فى مختلف المجالات، حتى أصبح هذا النشاط من أكثر الأنشطة نموا وربحا، وتعتبر شركة "ميكروسوفت" (Microsoft) أكبر الشركات فى هذا المجال، ويحتل أحد مؤسسيها - "بيل جيتس" Bil Gates - حاليا مكانة متقدمة فى قائمة "مليارديرات العالم".

ويمكن تلخيص أهم ملامح هذا الجيل فى الإنجازات التالية :

□ الحاسبات الشخصية (Personal Computers, PCs)

ظهرت أولا من إنتاج شركة "ابل" (Apple) فى أجهزة "ابل" و ذلك باستخدام المعالج "موتورولا" (Motorola) فى عام 1977، وقد أسس هذه الشركة كل من "ستيفن وزنياك" (Stephen Wozniak) ؛ "ستيفن جوبس" (Steven Jobs) ؛ مايك ماركولا (Mike Markula) عام 1976 فى جراج السيارة الخاص بأحدهم . والعلامة التجارية و الاسم (التفاحة) يرجع لأن أحدهم كان يعمل فى قطف التفاح. وكانت ذاكرة أول حاسب شخصى تبلغ 4KB فقط. و لم تقدم شركة "أى بى ام" أول حاسب شخصى لها إلا فى عام 1981 باستخدام المعالج "انتل". و قد عرفت أنواع الحاسبات تبعا لنوع "المعالج" المستخدم . و إذا أخذنا أكثر الأنواع انتشارا، وهى المتوافقة مع "اى بى ام" فان الترتيب الزمنى لأهم أنواع الحاسبات هى:

- الحاسبات الشخصية 8088
- الحاسبات الشخصية 80286
- الحاسبات الشخصية 80386
- الحاسبات الشخصية 80486
- الحاسبات الشخصية "بينتيوم" (Pentium) أو 80586 ومنها: Pentium 100،

كانت الوسيلة الشائعة للاتصال بين المستخدم و الحاسب هو أسلوب "النص" (text)، حيث يكون الحوار على هيئة نص فقط . أما الآن فقط أصبح الاتصال بين الحاسب و المستخدم عن طريق وسائط متعددة، فبالإضافة إلي النص، توجد الرسومات، والرسومات المتحركة والصوت والفيديو، وبمعنى آخر بدلا من قراءة مسرحية على هيئة نص فقط، فانه يمكننا الآن مشاهدتها نصا و صورة وبكل الإمكانيات المعروفة عن الحاسبات .

□ الوسائط المتعددة Multimedia

كانت الوسيلة الشائعة للاتصال بين المستخدم و الحاسب هو أسلوب "النص" (text)، حيث يكون الحوار على هيئة نص فقط . أما الآن فقط أصبح الاتصال بين الحاسب و المستخدم عن طريق وسائط متعددة، فبالإضافة إلي النص، توجد الرسومات، والرسومات المتحركة والصوت والفيديو، وبمعنى آخر بدلا من قراءة مسرحية على هيئة نص فقط، فانه يمكننا الآن مشاهدتها نصا و صورة وبكل الإمكانيات المعروفة عن الحاسبات .

□ شبكات الحاسب و شبكة الاتصال العالمية "انترنت" (Internet)

في خريف عام 1969 تم توصيل بعض الحاسبات الإلكترونية معا لعمل شبكة من الحاسبات، و تطورت الفكرة حتى أصبحت الملايين منها متصلة بشبكة عالمية "انترنت" (Internet) وهي مأخوذة من العبارة (International wide area network) .

ويمكن تقسيم شبكات الحاسب إلى الأنواع الرئيسية التالية :

- شبكات الحاسب الممتدة: (Wide Area Network, WAN)

وهي تصل حاسبات تغطي مساحة جغرافية واسعة مثل دولة بأكملها ؛ أو محافظة أو أكثر (الشبكة العالمية تضم المئات من الشبكات الممتدة) .

- شبكات العواصم: (Metropolitan Area Network, MAN)

تصل مجموعة من الحاسبات في مساحة محدودة نسبيا مثل إحدى

العواصم، والهدف منها تفادى شبكات الاتصالات التليفونية الضخمة وتكاليفها .

- الشبكة المحلية: (Local Network)

تصل حاسبات موجودة في مساحة محدودة مثل مبنى أو عدة مباني متقاربة، مثل مجموعة من الكليات داخل الحرم الجامعي.

و يمكن ايجاز أهم استخدامات الشبكة العالمية فيما يلي:

- البريد الإلكتروني: *E-mail* حيث يتم تبادل البريد إلكترونياً عبر الشبكة .
- تبادل الأخبار ومعرفة لحظياً .
- تبادل المعلومات البحثية بين الجامعات والمكتبات ودور النشر والمؤسسات.
- إمكانية الاتصال بالحاسبات الضخمة للاستفادة من إمكانياتها عبر مسافات بعيدة.
- ويبين جدول (1.1) أعداد الشبكات المتصلة بالشبكة العالمية ؛ طبقاً لإحصائيات 1995⁽⁹⁾ .

جدول (1.1) أعداد الشبكات المتصلة بالشبكة العالمية

الدولة	عدد الشبكات	الدولة	عدد الشبكات
الولايات المتحدة	26,681	كندا	3,295
اليابان	1,699	المملكة المتحدة	1,394
فرنسا	1,843	ألمانيا	1,620
إيطاليا	478	إسرائيل	195
روسيا	369	تركيا	90
مصر	7	الإمارات العربية	3
الكاميرون	1	كينيا	1

(9) حدثت زيادة كبيرة في هذه الأعداد بالنسبة إلى مصر في السنوات الأخيرة.

الجيل الخامس: ؟؟؟

ما يزال العلماء يبحثون عن طرق تقنية حديثة . ومن الاتجاهات المطروحة استخدام الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة، وكذلك إمكانية استخدام وصلة "جوزيفسون" (*Josephson junction*) - والتي حصل عنها العالم الإنجليزى على جائزة "نوبل" - فى تصنيع الشرائح . وإذا تحققت آمال العلماء فى استخدام هذه الوصلة تجاريا فى الحاسبات، فسيصبح فى الإمكان إنتاج حاسبات تفوق الحاسبات "الفائقة" الحالية من 25 إلى 50 ضعفا ولكن بحجم يعادل حجم كرة السلة فقط!!.

1-3 تصنيف الحاسبات الإلكترونية

تصنف الحاسبات الإلكترونية بطرق مختلفة، أشهرها ما يلى:

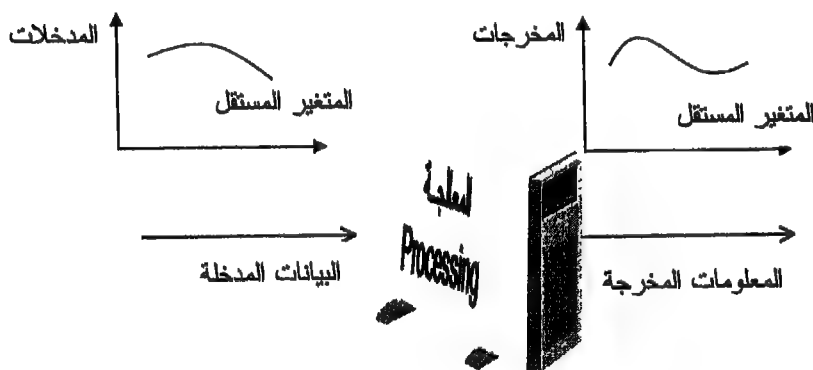
- التصنيف تبعاً للنوع .
- التصنيف تبعاً للغرض من الاستخدام .
- التصنيف تبعاً للحجم .

1-3-1 التصنيف تبعاً للنوع

تختلف أنواع الحاسبات تبعاً للبيانات الدخلة والمطلوب معالجتها داخل الحاسب. وعموماً فالبيانات إما بيانات ذات طبيعة مستمرة (*Continuous*) أو ذات طبيعة متقطعة (*Discrete*) . والبيانات المستمرة هى تلك البيانات التى يتم الحصول عليها بأجهزة قياس مستمرة، مثل تسجيل منحنيات الحرارة أو الرطوبة أو الضغط على مدار اليوم . أما البيانات المتقطعة فهى تلك التى تسجل عند أزمنة (أو متغير ليس بالضرورة الزمن مثل المسافة) متفرقة، مثل درجات الحرارة الصغرى والعظمى، أو مرتبات العاملين فى أحد المؤسسات . وعلى ذلك فهناك ثلاثة أنواع من الحاسبات هى (تبعاً لتاريخ ظهورها):

1- الحاسبات الإلكترونية التناظرية Analog Computers

هى أقدم أنواع الحاسبات ؛ حيث اخترعها "فنيفر بوش" (Vannevar Bush) ومعاونوه عام 1925 من أجل حل المعادلات التفاضلية. وتستخدم أساساً فى الأغراض العلمية، حيث يتم إدخال المتغيرات الطبيعية المراد معالجتها (تحليلها ودراساتها) مثل الحرارة أو السرعة وغيرها مباشرة إلى دوائر تكاملية ودوائر عمليات (مثل الجمع والطرح والقسمة والضرب ..الخ)، حيث يتم تنفيذ العمليات المطلوبة ثم إخراج النتائج على هيئة كميات كهربية متصلة مناضرة للكميات الطبيعية المراد حسابها . ومن أمثلة ذلك عداد السرعة فى السيارة، حيث يتم تشغيل مولد صغير بواسطة عمود الدوران (السرعة) ويكون فرق الجهد المتولد متناسباً مع السرعة، وبمعايرة مقياس فرق الجهد (الفولتميتر) يمكن جعل مقياسه متناسباً مع السرعة مباشرة / ويبين شكل (1.5) المفهوم العام لهذه الحاسبات. ويعيب هذه الحاسبات بطئها فى تنفيذ العمليات وانخفاض الدقة ، وإمكاناتها المحدودة .



شكل (1.5) رسم تخطيطى لمفهوم الحاسب التناظرى

2- الحاسبات الإلكترونية الرقمية Digital Computers

فى هذا النوع يتم إدخال البيانات (ذات الطبيعة المتفرقة) وتخزينها وأجراء عمليات التشغيل فى صورة رقمية. ويتم إخراج المعلومات على صورة إحدى

أسس الحاسبات الآلية

اللغات الرقمية . ويتميز هذا النوع بالدقة العالية والسرعة الكبيرة والمقدرة الهائلة على تخزين كم كبير من البيانات والمعلومات. ولذلك فالحاسبات الرقمية هي الأكثر استخداما وانتشارا. وعندما نذكر الحاسبات فقط، فإننا نقصد الحاسبات الإلكترونية الرقمية.

3- الحاسبات الخليط *Hybrid Computers*

هي خليط من الحاسبات التناظرية والرقمية. وفيه يتم إدخال البيانات ومعالجتها ثم إخراجها بخليط من الصورة المتقطعة والمستمرة. ومن أمثلة ذلك الاستشعار عن بعد ومراقبة المرضى في حجرات العناية المركزة المتطورة، حيث تقاس الوظائف الطبيعية للمريض ثم تحول إلي بيانات ومعلومات لاستدعاء الطبيب أو لتحديد العلاج .

2-3-1 التصنيف تبعاً للاستخدام

تصنف الحاسبات الرقمية تبعاً للاستخدام إلي نوعين هما:

1- حاسبات الأغراض الخاصة *Special purpose computers*

وهذه الحاسبات تستخدم لغرض خاص مثل الحاسبات المستخدمة في المفاعلات النووية أو مركبات الفضاء أو توجيه القذائف. وفي هذا النوع من الحاسبات يتم تخزين البرنامج المطلوب لأداء الغرض الخاص بصورة دائمة. وتتميز هذه الأنواع بالدقة العالية والسرعة الفائقة، وبعضها ذات ساعات كبيرة جداً.

2- حاسبات الأغراض العامة *General purpose computers*

هذا النوع من الحاسبات الرقمية يصلح للاستخدام في أكثر من غرض، أي إدخال أكثر من برنامج وبأكثر من لغة. ولذلك فإن تصميمه وقدراته لا يخضعان لحل مشكلة معينة . و هذا النوع من الحاسبات منتشر بشكل تجارى كبير فى كل المجالات العامة.

1-3-3 التصنيف تبعاً للحجم

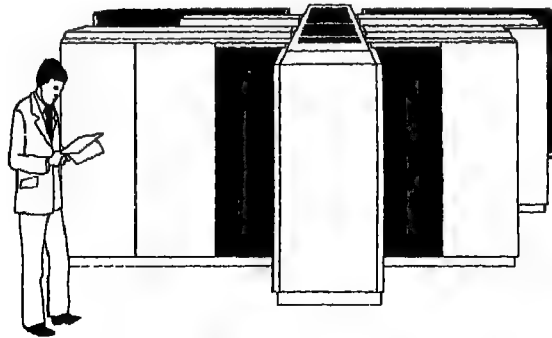
تصنف الحاسبات الرقمية تبعاً لأحجامها إلى الأنواع الرئيسية التالية:

1- الحاسب الفائق Supercomputer

ويتميز بحجم ذاكرته الضخم وسرعته الفائقة والتي تصل إلى حوالي خمسين ضعف سرعة الحاسب الشخصي، ولذلك فهو يستخدم في الأغراض الهامة وذات الطبيعة الخاصة مثل الأغراض الحربية والمفاعلات النووية وأبحاث الفضاء. ويخصص له دائماً قاعة مجهزة خاصة. وقد تصل تكلفة الواحد منها إلى عشرين مليون دولار. كما أنها ليست مخصصة للبيع على النطاق التجارى، وربما يفرض حظر على بيعها لبعض الدول.

2- الحاسب الكبير Mainframe Computer

يتميز هذا النوع بحجم ذاكرته الكبير ولكن سرعته أقل من سرعة الحاسب الفائق. وغالباً ما يتم تجهيز قاعات خاصة له تتميز بالتحكم فى درجات الحرارة والرطوبة. وتصل تكلفته حالياً من مائة ألف دولار وحتى عشرة ملايين دولار. ويستخدم فى الأغراض التى تستلزم حجم عمل كبير، حيث يمكن لعدة مئات أو حتى آلاف من الأفراد استخدامه. ومن أمثلة ذلك شركات الطيران والبنوك الكبيرة. ويبين شكل (1.5) حجم هذا النوع من الحاسبات.



شكل (1.6) الحاسب الكبير

3- الحاسب الصغير *Mini Computer*

وحجم ذاكرته أقل من حجم الحاسب الكبير، ويمكن أن يستخدمه من 2 إلى 100 مستخدم تقريبا في نفس الوقت، ولذلك يستخدم بكثرة في المؤسسات المتوسطة ومعظم الجامعات. وأسعاره تتراوح ما بين 10,000 دولار وحتى مئات الآلاف من الدولارات .

4- الحاسب المصغر *Micro Computer*

وهو اصغر الحاسبات حجما وأكثرها استخداما، ويطلق عليه الآن اسم الحاسب الشخصي *PC (Personal Computer)*. وبعض أنواعه يمكن حمله وكلها يمكن وضعها على منضدة صغيرة. وغالبا ما يستخدم هذا الحاسب بواسطة مستخدم واحد. ويتراوح سع هذا النوع ما بين بضع مئات من الدولارات إلى عدة آلاف دولار. وتتكون وحدة المعالجة المركزية (*Central Processing Unit, CPU*) ، من معالج دقيق على هيئة شريحة صغيرة (شكل 1.4) . وأشهر أنواع الحاسبات الشخصية الآن هي:

- الحاسب المكتبي *Desktop*
- الحاسب المحمول *Laptop* ويتراوح وزنه من 8 إلى 20 رطلا، وأبعاده: الارتفاع: من 2.5 حتى 4 بوصة، الطول: 8.5 حتى 14 بوصة، والعرض: 11.7 وحتى 14 بوصة .
- الحاسب الدفترى *Notebook*⁽¹⁰⁾ ويتراوح وزنه من 4 حتى 7.5 رطلا وأبعاده: الارتفاع: من 1.25 حتى 2.5 بوصة، الطول: 11 حتى 11.7 بوصة، والعرض: 7.75 وحتى 8.5 بوصة .

(10) هذا النوع البسيط من الحاسبات الشخصية تعادل قوته من ثلاث إلى أربع حاسبات كبيرة من طراز IBM 370 !!!

مقدمة عامة

- الحاسب شبه الدفترى *Subnotebook* ويتراوح وزنه من 2.5 حتى 4 أرطال وأبعاده: الارتفاع: 1.5 بوصة أو أقل، الطول: 10 حتى 11 بوصة، والعرض: 5.9 وحتى 7.5 بوصة.
- الحاسب اليدوى *Handehelds (Palmtop)* وزنه رطل واحد أو أقل وأبعاده: الارتفاع: بوصة واحدة، الطول: 7.75 بوصة، والعرض: 3.25 و حتى 4 بوصة .

نظام الحاسب



يتكون نظام الحاسب (*A Computer System*) من ستة عناصر رئيسية هي:

1- المكونات المادية *Hardware*

وهي الدوائر الإلكترونية والأجزاء الميكانيكية التى يتكون منها الحاسب، مثل اللوحة الأم والشاشات والطابعات وغيرها .

2- المستخدم *(User)*

وهو الشخص الذى يتعامل مع الحاسب .

3- البيانات والمعلومات *Data/Information*

البيانات هي مجموعة النصوص والأرقام والأشكال والقواعد التى يدخلها المستخدم إلى الحاسب لمعالجتها والحصول منها على معلومات مفيدة .

4- البرمجيات *Software*

هي مجموعات متنوعة ومختلفة من التعليمات تقوم بتشغيل المكونات المادية للحاسب، وإيجاد نوع من التفاعل بين الآلة والمستخدم لمعالجة البيانات المدخلة والحصول منها على معلومات طبقا لحاجة المستخدم .

5-الخطوات Procedures

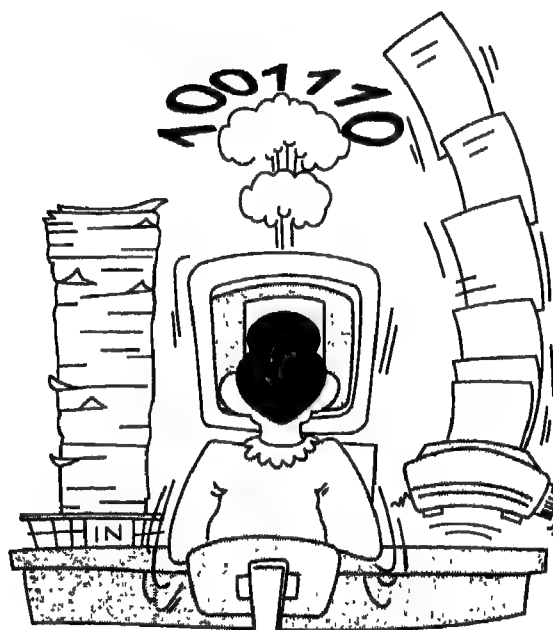
ليتمكن المستخدم من تشغيل المكونات المادية للحاسب طبقاً لبرمجية معينة فلا بد من وجود "خطوات" محددة تصف كيفية تشغيل كل من الحاسب والبرمجية، ويتضمن هذه الخطوات كتيب يسمى "الكتيب المرجعي" (Reference manual) .

6-الاتصالات Communications

في حالة اتصال مجموعة من الحاسبات ببعضها البعض، فلا بد من وجود وسيلة أو أكثر لإتمام هذا الاتصال مثل: الأسلاك، والكابلات، والخطوط التليفونية والأقمار الصناعية .



الباب الثاني



النظم الحديثة

2.1 مقدمة

تمثل كل البيانات والتعليمات والأوامر في ذاكرة الحاسب على هيئة شفرة رقمية. ولذلك فإن معرفة النظم العددية (*Number Systems*) لازمة في دراسة الحاسبات. وقد عرف الإنسان القديم العد على يديه أولاً وبذلك ظهر النظام العشري، حيث تمثل الأعداد على أصابع اليدين، وقد عرف المصريون القدماء هذا النظام واستخدموا المضاعفات العشرية كالمائة والألف وهكذا، وفي الكتابة الهيروغليفية كان يرمز للمليون — كمثال — برجل رافع ذى عصا. كما عرفت بعض الحضارات القديمة — كالإسكIMO — النظام الخماسي (العد على يد واحدة). ويرجع الفضل في كتابة الأعداد على هيئة رموز خاصة إلى الحضارة الهندية حيث مثلت الأعداد بالأرقام الهندية ١ ، ٢ ، ٣ ، ويلاحظ أن هذه الرموز تمثل أبسط طرق الكتابة ، لأنها تتكون من خطوط رأسية أو أفقية أما أكثر رموز الأعداد انتشاراً فهي ما تعرف بالأرقام العربية 0 ، 1 ، 2 ، 3 وأهم النظم العددية المستخدمة في تعاملاتنا مع الحاسب هي :

- النظام العشري *decimal number system*
- النظام الثنائي *binary number system*
- النظام الثماني *octal number system*
- النظام السادس عشر *hexa decimal number system*

النظم العددية

ولدراسة أى نظام عددى يلزم فهم بعض التعريفات الأساسية وهى :

(أ) أرقام النظام⁽¹⁾ (digits)

وتتكون من عدد من الرموز مطابق لاسم النظام، وهذه الرموز أما أرقام أو أرقام وحروف هجائية. فمثلا رموز النظام العشرى هى الأرقام من 0 حتى 9 ، ورموز النظام الثنائى رقمان فقط هما 1 ، 0. ورموز النظام السادس عشر هى ستة عشر رمزا هى الأرقام من 0 حتى 9 والحروف من A حتى F .

(ب) أساس النظام (base)

وهى عدد الرموز المستخدمة فى النظام، فأساس النظام العشرى 10 ، الثنائى يساوى 2 ، والثمانى 8 و السادس عشرى 16 .

(ج) رتبة الموقع أو الخانة (order)

وهى تمثل أهمية مكان الرمز. فأقصى اليمين — عند تمثيل الأعداد الصحيحة — رتبته صفر، والذى يليه رتبته "1" وهكذا . ومن ذلك يتضح أنه بالنسبة للأعداد الصحيحة فإن تأثير الخانة يزيد كلما اتجهنا إلى اليسار .

(د) وزن الخانة (weight)

لكل خانة وزن معين يمثل تأثير هذه الخانة على القيمة الكلية للعدد. ووزن أى خانة يساوى أساس النظام مرفوعا لأس مساويا رتبة الخانة .

(هـ) قيمة الموقع أو الخانة (positional value)

قيمة كل خانة تساوى حاصل ضرب الرقم الموجود فى هذه الخانة فى وزن الخانة.

(1) كلمة digit ذات أصل لاتينى وتعنى إصبع .

2.2) النظم العددية المستخدمة في الحاسبات

ذكرنا في مقدمة هذا الباب أنواع النظم العددية المستخدمة في الحاسبات والتي تظهر أما في كتابة البيانات (المدخلات) من الحاسب أو تستخدم في صناعة الحاسبات أو في بعض الرسائل التي تظهر لمستخدم الحاسبات. ونتيجة لاشتراك هذه النظم في بعض الرموز فنقوم بكتابة رموز أى نظام عددي بين قوسين، وأسفل القوس الأيمن رقم يدل على أساس هذا النظام فمثلاً $(503)_{10}$ تعنى أن "503" ممثلة بالنظام العشري.

وستناول ببعض التفصيل الآن النظم العددية المستخدمة في الحاسبات :

(أ) النظام العشري :

- أرقام هذا النظام هي : $0, 1, 2, 3, \dots, 9$
- وأساس النظام هو 10
- ورتب الخانات من اليمين إلى اليسار هي : $0, 1, 2, 3, \dots$
- وأوزان الخانات من اليمين إلى اليسار هي : $10^0, 10^1, 10^2, \dots$

مثال 2.1 : يمكن تحليل العدد العشري 725 كما يلي :

$$\begin{aligned}(725)_{10} &= 5 \times 10^0 + 2 \times 10^1 + 7 \times 10^2 \\ &= 5 + 20 + 700 \\ &= 725\end{aligned}$$

(ب) النظام الثنائي :

قام العالم الرياضى والفيلسوف الألماني جوتفريد فيليام فون ليبنز فى القرن السابع عشر بدراسة علوم ما وراء الطبيعة باستخدام المنطق الرياضى. حيث

النظم العددية

استخدم رقمين فقط هما 0، 1 للدلالة على الوجود وبظهور علوم الكهرباء، استخدم هذا المفهوم أيضاً في التطبيقات العملية، حيث توجد الأجهزة الكهربائية في حالتين: عمل أو لا عمل، وإبسط مثال على ذلك اللبة الكهربائية التي تكون مضاءة أو مظفأة. وتمثل البيانات والمعلومات داخل الحاسب (باستخدام عناصر إلكترونية) بالرموز الثنائية .

- وأرقام النظام هي 0، 1
- وأساس النظام هو 2
- ورتب الخانات من اليمين إلى اليسار هي : 0، 1، 2، 3، ..
- وأوزان الخانات هي 2^0 ، 2^1 ،

مثال 2.2: العدد الثنائي 10111 يكتب بالصورة $(10111)_2$ وقيمه في النظام العشري يمكن الحصول عليه بتحليله كما يلي :

$$\begin{aligned}(10111)_2 &= 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^4 \\ &= 1 + 2 + 4 + 0 + 1 \times 16 \\ &\equiv (23)_{10}\end{aligned}$$

(ج) النظام الثماني:

للنظام الثماني والسادس عشر فائدة واضحة في الحاسبات ، فمثلا يظهر هذان النظامان في بعض قوائم البرامج وفي طباعة الأرقام بطريقة مختصرة، وكذلك في عنوانة الذاكرة .

- وأرقام النظام هي 0، 1، 2،، 7 .
- وأساس النظام هو 8

أسس الحاسبات الآلية

- ورتب الخانات من اليمين إلى اليسار هي : 0 ، 1 ، 2 ، 3 ، .
- وأوزان الخانات هي 8^0 ، 8^1 ،

مثال 2.3 : العدد الثماني 347 يكتب بالصورة $(347)_8$ وقيمته (أو صورته) في النظام العشري يمكن الحصول عليه بتحليله كما يلي :

$$\begin{aligned}(347)_8 &= 7 \times 8^0 + 4 \times 8^1 + 3 \times 8^2 \\ &= 7 + 32 + 192 \\ &\equiv (231)_{10}\end{aligned}$$

(د) النظام السادس عشري :

- وأرقام النظام هي 0 ، 1 ، ... ، 8 ، 9 ، A ، B ، C ، D ، E ، F .
- قاعدة أو أساس النظام 16 .
- ورتب الخانات من اليمين إلى اليسار هي : 0 ، 1 ، 2 ، 3 ،
- وزن الخانات هي $(16)^0$ ، $(16)^1$ ، ... ،

مثال 2.4 : العدد السادس عشري 2C8 يكتب بالصورة $(2C8)_{16}$ وقيمته في النظام العشري يمكن الحصول عليها بتحليله كما يلي :

$$\begin{aligned}(2C8)_{16} &= 8 \times (16)^0 + (12) \times (16)^1 + 2 \times (16)^2 \\ &= 8 \times 1 + 12 \times 16 + 2 \times 256 \\ &= 8 + 192 + 512 \\ &\equiv (712)_{10}\end{aligned}$$

التحويلات بين النظم العددية

23

ذكرنا فيما سبق أن الأعداد يمكن تمثيلها بطرق مختلفة تبعا للنظام ويخلص الجدول التالي تمثيل بعض الأعداد في النظم المختلفة . و سنوضح بعد ذلك

النظم العددية

كيفية التحويل بين الأنظمة العددية المختلفة ، أى كيفية تمثيل أى عدد فى أى نظام إذا عرف تمثيله فى أحد الأنظمة العددية .

سادس عشرى	ثمانى	ثنائى	عشرى
0	0	0000	0
1	1	0001	1
2	2	0010	2
3	3	0011	3
4	4	0100	4
5	5	0101	5
6	6	0110	6
7	7	0111	7
8	10	1000	8
9	11	1001	9
10	12	1010	A
11	13	1011	B
12	14	1100	C
13	15	1101	D
14	16	1110	E
15	17	1111	F

جدول (2.1) تمثيل بعض الأعداد فى النظم المختلفة

(أ) التحويل من أى نظام إلى النظام العشري :

وضحت الأمثلة السابقة (مثال 2.1 حتى مثال 2.4) عملية التحويل حيث يتم ضرب كل رقم موجود فى خانة ما فى وزن هذه الخانة .

مثال 2.5: حول الأعداد الممثلة فى النظم العددية المبينة إلى ما يمثّلها فى النظام العشري

$$(i) (CF9)_{16} \quad (ii) (101101)_2 \quad (iii) (273)_8$$

الحل :

$$\begin{aligned}
 (i) (CF9)_{16} &= 9x(16)^0 + 15x(16)^1 + 12x(16)^2 \\
 &= 9x1 + 15x16 + 12x256 \\
 &= 9 + 240 + 3072 \\
 &\equiv (3321)_{10}
 \end{aligned}$$

نلاحظ في هذا المثال أن العدد $(3321)_{10}$ يحتل حيزاً أقل حين نمثله في الصورة $(CF9)_{16}$.

$$\begin{aligned} (ii) \quad (101101)_2 &= 1x(2)^0 + 0x(2)^1 + 1x(2)^2 + 1x(2)^3 \\ &\quad + 0x(2)^4 + 1x(2)^5 \\ &= 1x0 + 0x2 + 1x4 + 1x8 + 0x16 + 1x32 \\ &= 1 + 0 + 4 + 8 + 0 + 32 \\ &\equiv (45)_{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (iii) \quad (273)_8 &= 3x(8)^0 + 7x(8)^1 + 2x(8)^2 \\ &= 3x1 + 7x8 + 2x64 \\ &= 3 + 56 + 128 \\ &\equiv (187)_{10} \end{aligned}$$

(ب) التحويل من النظام العشري إلى أى نظام

توجد طرق متنوعة للتحويل من النظام العشري إلى أى نظام آخر. وأبسط هذه الطرق هي: قسمة العدد العشري المراد تحويله قسمة متتالية على أساس النظام العددي. المراد التحويل إليه وتكون بواقي القسمة هي التمثيل الرقمي في النظام الجديد. وستوضح الأمثلة التالية هذه الطريقة بالتفصيل.

مثال 2.6 : حول الأرقام الآتية إلى النظام الثنائي :

$$(i) \quad (13)_{10}$$

$$(ii) \quad (53)_{10}$$

$$(iii) \quad (261)_{10}$$

الحل :

(i) نقسم العدد على أساس النظام فيكون الناتج 6 والباقي هو 1 ويمثل أول باقى الرقم الأقل تأثيراً (Least Significant Digit, LSD) أى يمثل أول موقع ناحية اليسار . نكرر القسمة بالنسبة 6 فيكون الناتج الجديد هو 3 والباقي 0، يكون الناتج الجديد هو الرقم التالى فى التمثيل الثنائى وهكذا حتى نصل إلى أقصى رقم فى

النظم العددية

التمثيل وهو الباقي الأخير (*Most Significant Digit, MSD*). وتتضح خطوات التحويل كما يلي :

العدد		الأساس		الناتج		الباقي	
13	÷	2	=	6	+	1	LSD
6	÷	2	=	3	+	0	↑
3	÷	2	=	1	+	1	↑
1	÷	2	=	0	+	1	MSD

وعلى ذلك فإن التحويل هو : $(13)_{10} \equiv (1101)_2$

ويمكن التأكد من نتيجة التحويل بأجراء التحويل العكسي أي :

$$\begin{aligned}
 (1101)_2 &= 1x(2)^0 + 0x(2)^1 + 1x(2)^2 + 1x(2)^3 \\
 &= 1 + 0 + 4 + 8 \\
 &\equiv (13)_{10}
 \end{aligned}$$

وهو ما يؤكد صحة التحويل السابق .

(ii) الجدول التالي يبين تحويل الرقم $(53)_{10}$

العدد		الأساس		الناتج		الباقي	
53	÷	2	=	26	+	1	LSD
26	÷	2	=	13	+	0	↑
13	÷	2	=	6	+	1	↑
6	÷	2	=	3	+	0	↑
3	÷	2	=	1	+	1	↑
1	÷	2	=	0	+	1	MSD

أي أن : $(53)_{10} \equiv (110101)_2$

أسس الحاسبات الآلية

ويمكن التأكد من صحة النتيجة السابقة بإجراء التحويل العكسي كما وضعنا من قبل .

(iii) الجدول التالي يبين تحويل الرقم $(261)_{10}$

العدد		الأساس		الناتج		الباقى	
261	÷	2	=	130	+	1	LSD
130	÷	2	=	65	+	0	↑
65	÷	2	=	32	+	1	
32	÷	2	=	16	+	0	↑
16	÷	2	=	8	+	0	
8	÷	2	=	4	+	0	↑
4	÷	2	=	2	+	0	
2	÷	2	=	1	+	0	↑
1	÷	2	=	0	+	1	MSD

أى أن : $(261)_{10} \equiv (100000101)_2$

مثال 2.7: حول الأعداد العشرية المعطاة فى مثال 2.6 إلى ما يكافئها فى النظام الثمانى
الحل :

(i) الجدول التالي يبين تحويل الرقم $(13)_{10}$

العدد		الأساس		الناتج		الباقى	
13	÷	8	=	1	+	5	LSD
1	÷	8	=	0	+	1	MSD

أى أن : $(13)_{10} \equiv (15)_8$

النظم العددية

ويمكن التأكد من صحة النتيجة بإجراء التحويل العكسى :

$$\begin{aligned}(15)_8 &= 5x(8)^0 + 1x(8)^1 \\ &= 5 + 8 \\ &\equiv (13)_{10}\end{aligned}$$

(ii) الجدول التالى يوضح تحويل الرقم $(53)_{10}$

العدد	الأساس	الناتج	الباقى	
53	÷ 8	= 6	+ 5	LSD
6	÷ 8	= 0	+ 6	MSD

أى أن : $(53)_{10} \equiv (65)_8$

(iii) الجدول التالى يوضح تحويل الرقم $(261)_{10}$

العدد	الأساس	الناتج	الباقى	
261	÷ 8	= 32	+ 5	LSD
32	÷ 8	= 4	+ 0	↑
4	÷ 8	= 0	+ 4	MSD

أى أن : $(261)_{10} \equiv (405)_8$

مثال 2.8 : مثل العدد $(2742)_{10}$ بما يكافئه فى النظام السادس عشرى .

الحل : يستخدم الأسلوب السابق تماما مع ملاحظة أن : $(A)_{16} \equiv (10)_{10}$ ،

$(B)_{16} \equiv (11)_{10}$ ، وهكذا حتى $(F)_{16} \equiv (15)_{10}$. ويبين الجدول التالى عملية التحويل :

العدد	الأساس	الناتج	الباقى	
2742	÷ 16	= 171	+ 6	6 LSD
171	÷ 16	= 10	+ 11	B
10	÷ 16	= 0	+ 10	A MSD

أى أن : $(2742)_{10} \equiv (AB6)_{16}$

(ج) التحويل من النظام الثنائى إلى الثمانى و العكس :

يتم تقسيم العدد الممثل فى النظام الثنائى إلى حزم، كل من هذه الحزم تتكون من ثلاثة أرقام، ويتم التعامل مع كل حزمة على حدة وذلك بالاستعانة بالجدول الآتى المستخلص من جدول (2.1) ، مع ملاحظة إمكانية إضافة أصفار إلى يسار الرقم حتى تكون الحزم جميعها ثلاثية فى بعض الحالات .

النظام الثمانى	النظام الثنائى	النظام الثمانى	النظام الثنائى
4	100	0	000
5	101	1	001
6	110	2	010
7	111	3	011

جدول (2.2) : التحويلات بين النظامين الثنائى والثمانى

مثال 2.9 : حول العدد $(101110011)_2$ إلى ما يكافئه بالنظام الثمانى .

الحل :

بتقسيم العدد إلى حزم ثلاثية والاستعانة بجدول (2.2) نحصل على :

$$(011)_2 \equiv (3)_8 \quad \text{الحزمة الأولى (أقصى اليمين)}$$

$$(110)_2 \equiv (6)_8 \quad \text{الحزمة الأولى (الوسط)}$$

$$(101)_2 \equiv (5)_8 \quad \text{الحزمة الأولى (أقصى اليسار)}$$

$$(101110011)_2 \equiv (563)_8 \quad \text{وعلى ذلك فإن التحويل هو}$$

مثال 2.10 : حول العدد $(374)_8$ إلى ما يكافئه بالنظام الثنائى .

الحل :

باستخدام خطوات عكسية لتلك المستخدمة فى المثال السابق ، نلاحظ أن :

النظم العددية

• العدد $(4)_8$ يكافئ $(100)_2$

• العدد $(7)_8$ يكافئ $(111)_2$

• العدد $(3)_8$ يكافئ $(011)_2$

وعلى ذلك فالتحويل المطلوب هو :

$$(374)_8 \equiv (011111100)_2$$

(د) التحويل من النظام الثنائى إلى السادس عشرى والعكس

يتم تقسيم العدد الممثل فى النظام الثنائى إلى حزم، وكل حزمة تتكون من أربعة أرقام ، ثم يتم التعامل مع كل حزمة على حدة وذلك بالاستعانة بالجدول الآتى المستخلص من جدول (2.1) .

النظام السادس عشر	النظام الثنائى	النظام السادس عشر	النظام الثنائى
8	1000	0	0000
9	1001	1	0001
A	1010	2	0010
B	1011	3	0011
C	1100	4	0100
D	1101	5	0101
E	1110	6	0110
F	1111	7	0111

جدول (2.3) التحويلات بين النظامين الثنائى والسادس عشرى

مثال 2.11 : حول العدد $(1011101)_2$ إلى ما يكافئه بالنظام السادس عشرى .

الحل :

العدد الثنائى المعطى مكون من سبعة أرقام، وحيث أن إضافة أى أرقام مساوية للصفر من جهة اليسار لا يؤثر على قيمة العدد، فإنه يمكن اعتبار العدد مكوناً من الحزمتين الآتيتين:

$$(1101)_2 \equiv (D)_{16}$$

الحزمة الأولى

$$(0101)_2 \equiv (5)_{16}$$

الحزمة الثانية

$$(1011101)_2 \equiv (5D)_{16} \quad \text{أى أن :}$$

مثال 2.12 : حول العدد $(AB)_{16}$ إلى ما يقابله فى النظام الثنائى .

الحل :

$$(B)_{16} \equiv (1011)_2$$

$$(A)_{16} \equiv (1010)_2$$

$$(AB)_{16} \equiv (10101011)_2 \quad \text{أى أن :}$$

(د) التحويل من النظام الثمانى إلى السادس عشرى والعكس

يتم تقسيم العدد الممثل فى النظام الثمانى إلى حزم، تتكون كل حزمة من رقمين، ثم يتم التعامل مع كل حزمة على حدة وذلك بالاستعانة بالجدول الآتى المستخلص من جدول (2.1).

السادس عشرى	الثمانى	السادس عشرى	الثمانى
8	10	0	00
9	11	1	01
A	12	2	02
B	13	3	03
C	14	4	04
D	15	5	05
E	16	6	06
F	17	7	07

جدول (2.4) التحويلات بين النظامين الثمانى والسادس عشرى

مثال 2.13 : حول العدد $(715)_8$ إلى ما يقابله فى النظام السادس عشرى .

الحل: العدد الثماني المعطى مكون من ثلاثة أرقام و لذلك يضاف صفر إلى اليسار ليصبح حزمتين هما :

$$(15)_8 \equiv (D)_{16} \quad \text{الحزمة الأولى :}$$

$$(07)_8 \equiv (7)_{16} \quad \text{الحزمة الثانية :}$$

$$(715)_8 \equiv (7D)_{16} \quad \text{أى أن :}$$

مثال 2.14 : حول العدد $(A2C)_{16}$ إلى ما يقابله في النظام الثماني .

الحل : كل رمز سادس عشرى يكافئ رمزين ثمانيين ، وبالتالي :

$$(C)_{16} \equiv (14)_8$$

$$(2)_{16} \equiv (02)_8$$

$$(A)_{16} \equiv (12)_8$$

$$(A2C)_{16} \equiv (120214)_8 \quad \text{أى أن :}$$

2.4 تمثيل الكسور في النظم العددية

تمثل الكسور في كل النظم العددية بنفس أرقام النظام المستخدمة في تمثيل الجزء الصحيح من العدد. وذلك إلى يمين علامة تفصل بين الجزء الصحيح والكسر. وتسمى هذه العلامة "النقطة العشرية في النظام العشري، والنقطة الثنائية في النظام الثنائي وهكذا. وفي عمليات التمثيل والتحويل بين الأنظمة العددية المختلفة يمكن استخدام المفاهيم الأساسية التي سبق استخدامها في الأعداد الصحيحة مع ملاحظة استخدام أسس سالبة، أى أن الخانة التى على يمين النقطة (العشرية أو الثنائية .. الخ) رتبتهـا " -1 " ، والتى تليها رتبتهـا " -2 " ، وهكذا. وبالتالي فإن أوزان الخانات في النظام الثنائي كمثل هى :

$$2^{-3}=0.125 \text{ , } 2^{-2}=0.25 \text{ , } 2^{-1}=0.5$$

(أ) تحويل كسور الأعداد إلى كسور عشرية

باستخدام الأسس السالبة، وأساس النظام يمكن تحويل أى كسر إلى ما يقابله فى النظام العشرى (كسر عشرى).

مثال 2.15 : حول الكسور التالية إلى كسور عشرية .

(i) $(0.0110)_2$

(ii) $(0.C2A)_{16}$

(iii) $(0.57)_8$

الحل:

$$\begin{aligned} (i) (0.0110)_2 &= 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} \\ &= 0 \times 0.5 + 1 \times 0.25 + 1 \times 0.125 + 0 \times 0.0625 \\ &= 0.0 + 0.25 + 0.125 + 0.0 \\ &\equiv (0.375)_{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (ii) (0.C2A)_{16} &= 12 \times (16)^{-1} + 2 \times (16)^{-2} + 10 \times (16)^{-3} \\ &= 0.75 + 0.0078125 + 0.00244140625 \\ &\equiv (0.76025390625)_{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (iii) (0.57)_8 &= 5 \times (8)^{-1} + 7 \times (8)^{-2} \\ &= 0.625 + 0.109375 \\ &\equiv (0.734375)_{10} \end{aligned}$$

(ب) تحويل كسور الأعداد العشرية إلى كسور أى نظام آخر

لتحويل أى كسر إلى ما يماثله من كسور فى النظم الأخرى وليكن مثلاً النظام الثنائى، نضرب الكسر العشرى فى أساس النظام المراد التحويل إليه ويكون الناتج مكوناً من جزئين (يسمى الجزء الصحيح من عملية الضرب العدد الحامل). نضع الحامل فى الخانة المقابلة فى النظام الجديد، أما الكسر الناتج فنقوم بضربه فى الأساس وهكذا. وتنتهى العملية عندما يصبح الناتج مساوياً للصفر. ويجب ملاحظة أنه فى أحيان كثيرة لا نصل للصفر أى أن التحويل غير تام مائه

النظم العددية

بالمائة ولذلك نقول انه تم تقريبه إلى (كمثال) ستة علامات ثنائية .

مثال 2.16 : حول الكسور العشرية الآتية إلى كسور ثنائية ، وإذا لم تنتهي

عملية التحويل فقربها إلى ست علامات ثنائية :

$$(i) (0.4375)_{10}$$

$$(ii) (0.437)_{20}$$

الحل : (i) $(0.4375)_{10}$

العدد	الأساس	الناتج	الحامل
0.4375	x	2	= 0.8750 + 0 MSD
0.875	x	2	= 1.750 + 1
0.75	x	2	= 1.5 + 1 ↓
0.5	x	2	= 1.0 + 1 LSD
0.0	x	2	= 0.0

$$(0.4375)_{10} \equiv (0.0111)_2 \text{ أى أن :}$$

$$(ii) (0.437)_{10}$$

العدد	الأساس	الناتج	الحامل
0.437	x	2	= 0.874 + 0
0.874	x	2	= 1.748 + 1
0.748	x	2	= 1.496 + 1
0.496	x	2	= 0.992 + 0
0.992	x	2	= 1.984 + 1
0.984	x	2	= 1.968 + 1

$$(0.437)_{10} \equiv (0.011011)_2 \text{ أى أن :}$$

ونلاحظ أن هذا التحويل تم بطريقة تقريبية وبإجراء عملية التحويل العكسي

يمكن حساب الخطأ فمثلاً $(0.011011)_2$ فى المثال السابق تكافئ $(0.421875)_{10}$ أى

أسس الحاسبات الآلية

أن هناك خطأ قيمته (-0.015625) بنسبة مئوية للخطأ حوالى 3.57% "ويمكن تقليل هذه الخطأ بتطويل عملية التحويل ، أى زيادة العلامات الثنائية .

مثال 2.17: حول العدد $(0.4375)_{10}$ إلى ما يكافئه فى النظامين الثمانى والسادس عشرى.

الحل: أولاً : الجدول التالى يوضح خطوات التحويل فى النظام الثمانى .

العدد	الأساس	النتاج	الحامل
0.4375	x	8	$= 3.5000 + 3 \text{ MSD}$
0.5	x	8	$= 4.0 + 4$
0.0	x	8	$= 0.0$

أى أن $(0.4375)_{10} \equiv (0.34)_8$

ثانياً : الجدول التالى يوضح خطوات التحويل فى النظام السادس عشرى

العدد	الأساس	النتاج	الحامل
0.4375	x	16	$= 7.0 + 7$
0	x	16	$= 0.0$

أى أن $(0.4375)_{10} = (0.7)_{16}$

مثال 2.18: حول الأعداد الثنائية الآتية إلى ما يكافئها فى النظامين الثمانى

والسادس عشرى.

(i) $(0.11)_2$

(ii) $(0.111)_2$

(iii) $(0.1111)_2$

الحل :

أولاً: بالنسبة للتحويل إلى النظام الثمانى يتم تقسيم الكسر إلى حزم ثلاثية مع إضافة صفر على اليمين (يعكس الأعداد الصحيحة) عند الحاجة. وعلى ذلك فإن الناتج هو:

$$\begin{aligned} (i) \quad (0.11)_2 &\equiv (0.110)_2 \\ &\equiv (0.6)_8 \end{aligned}$$

النظم العددية

$$(ii) (0.111)_2 \equiv (0.7)_8$$

$$(iii) (0.1111)_2 = (0.111100)_2 \\ \equiv (0.74)_8$$

ثانياً: للتحويل إلى نظام سادس عشرى يتم التقسيم إلى حزم رباعية بالتالى فإن الناتج هو:

$$(I) (0.11)_2 = (0.1100)_2 \\ \equiv (0.C)_{16}$$

$$(ii) (0.111)_2 = (0.1110)_2 \\ \equiv (0.E)_{16}$$

$$(iii) (0.1111)_2 \equiv (0.F)_{16}$$

2.5 العمليات العددية

ويقصد بها عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة فى الأنظمة العددية المختلفة. ولاداء هذه العمليات لابد من تعريف بعض البديهيات أو الفروض الأولية.

أولاً : عمليات الجمع

(أ) فى النظام الثنائى يعرف الجمع فى النظام الثنائى بالبديهيات التالية:

$$(i) 0 + 0 = 0,$$

$$(ii) 0 + 1 = 1,$$

$$(iii) 1 + 0 = 1,$$

$$(iv) 1 + 1 = 0, \rightarrow \text{و حامل قيمته الوحدة}$$

والعدد الحامل يضاف على الأرقام فى الخانة التالية مثل النظام العشرى تماماً .

مثال 2.19 : اجمع الأعداد المعطاة

(i)

$$\begin{array}{r} \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 1 \quad 1 \quad 1 \\ (1 \ 0 \ 0 \ 1)_2 \\ + \\ (1 \ 0 \ 1 \ 1)_2 \\ \hline (1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0)_2 \end{array}$$

(ii)

$$\begin{array}{r} \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 1 \quad 1 \quad 1 \\ (0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1)_2 \\ + \\ (1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0)_2 \\ \hline (1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1)_2 \end{array}$$

(ب) فى النظام الثمانى

يعرف الجمع فى النظام الثمانى بالبديهيات التالية:

- (i) $0 + 0 = 0, 0 + 1 = 1, 0 + 2 = 2, \dots, 0 + 7 = 7$
- (ii) $1 + 0 = 1, 1 + 1 = 2, 1 + 2 = 3, \dots, 1 + 7 = 0$, وحامل قيمته الوحدة \Rightarrow
- (iii) $2 + 0 = 2, 2 + 1 = 3, 2 + 2 = 4, \dots, 2 + 7 = 1$, وحامل قيمته الوحدة \Rightarrow
- (iv) $3 + 0 = 3, 3 + 1 = 4, 3 + 2 = 5, \dots, 3 + 7 = 2$, وحامل قيمته الوحدة \Rightarrow
- (v) $4 + 0 = 4, 4 + 1 = 5, 4 + 2 = 6, \dots, 4 + 7 = 3$, وحامل قيمته الوحدة \Rightarrow
- (vi) $5 + 0 = 5, 5 + 1 = 6, 5 + 2 = 7, \dots, 5 + 7 = 4$, وحامل قيمته الوحدة \Rightarrow
- (vii) $6 + 0 = 6, 6 + 1 = 7, 6 + 2 = 1$, وحامل قيمته الوحدة \Rightarrow
- $\dots, 6 + 7 = 5$, وحامل قيمته الوحدة \Rightarrow
- (viii) $7 + 0 = 7, 7 + 1 = 0$, وحامل قيمته الوحدة $\Rightarrow 7 + 2 = 2$, وحامل قيمته الوحدة \Rightarrow
- $\dots, 7 + 7 = 6$, وحامل قيمته الوحدة \Rightarrow

مثال 2.20 : اجمع الأعداد التالية

(i) $(52)_8$	(ii) $(24)_8$	(iii) $(56)_8$
+	+	+
$(23)_8$	$(54)_8$	$(432)_8$
-----	-----	-----
$(75)_8$	$(100)_8$	$(520)_8$

(ج) فى النظام السادس عشرى

يعرف الجمع فى النظام السادس عشرى بالبديهيات التالية

- (i) $0 + 0 = 0, 0 + 1 = 1, \dots, 0 + E = E, 0 + F = F$

النظم العددية

(ii) $1 + 0 = 1, 1 + 1 = 2, \dots, 1 + E = F, 1 + F = 0 \Rightarrow$ وحامل قيمته الوحدة

(iii) $2 + 0 = 2, 2 + 1 = 3, \dots, 2 + E = 0 \Rightarrow$ وحامل قيمته الوحدة

و حامل قيمته الوحدة $\Rightarrow 2 + F = 1$ ،

(iv) $3 + 0 = 3, 3 + 1 = 4, \dots, 3 + E = 1 \Rightarrow$ وحامل قيمته الوحدة

و حامل قيمته الوحدة $\Rightarrow 3 + F = 2$ ،

.....

.....

(xvi) $F + 0 = F, F + 2 = 1 \Rightarrow$ وحامل قيمته الوحدة....., $E + F$

$= D \Rightarrow$ وحامل قيمته الوحدة

و حامل قيمته الوحدة $\Rightarrow F + F = E$ ،

المثال 2.21 : اجمع الأعداد التالية

(i) $(98)_{16}$

+

$(54)_{16}$

 (EC)

(ii) $(AB)_{16}$

+

$(64)_{16}$

 $(10F)_{16}$

(iii) $(EC)_{16}$

+

$(DA)_{16}$

 $(1C6)_{16}$

ثانيا : عمليات الطرح

تتم عمليات الطرح في أي نظام باستخدام الأعداد المكملية (Complements)،

ثم بإجراء عملية الجمع. ويوجد نوعان من الأعداد المكملية، ولتوضيحها سنبدأ

بالنظام العشري. في هذا النظام يوجد مكملان: أحدهما يسمى "مكمل التسعة"،

والآخر يسمى "مكمل العشرة". وللحصول على مكمل التسعة لأي رقم عشري،

نطرح كل رقم من أرقام هذا النظام من "9". وللحصول على مكمل العشرة

نضيف "1" إلى مكمل التسعة . و ل طرح العدد العشري "B" من العدد العشري "A" نتبع الخطوات التالية :

- نوجد مكمل التسعة \tilde{B} للعدد B .
- نوجد مكمل العشرة \bar{B} للعدد B .
- يتم إجراء عملية الجمع بين \bar{B} ، A .
- إذا افترضنا أن عدد أرقام (الخانات) العددين المطروحين هو "n" ، فإن وجود الرقم "1" فى الخانة "n+1" من ناتج جمع \bar{B} ، A يعنى أن ناتج عملية الطرح كمية موجبة ونحصل عليه بحذف الرقم "1" الموجود فى الخانة "n+1" ، أما إذا كانت النتيجة مكونة من "n" من الخانات فذلك دلالة على أنها سالبة وقيمتها المطلقة هى المكمل العشري لهذه النتيجة .

مثال 2.22 : أوجد حاصل طرح B من A فى الحالات التالية :

(i) $A=(378)_{10}$ ، $B=(139)_{10}$

(ii) $A=(296)_{10}$ ، $B=(837)_{10}$

الحل : (i)

• مكمل التسعة للعدد $B=(139)_{10}$ هو $\tilde{B}=(860)_{10}$.

• مكمل العشرة هو $\bar{B}=(861)_{10}$.

• نتحول عملية الطرح إلى عملية الجمع التالية :

$$A + \bar{B} = (378)_{10} + (861)_{10} = 1\ 239$$

• و لوجود "1" فى الخانة الرابعة فحاصل الطرح موجب وقيمته 239 ، أى أن:

$$(378)_{10} - (139)_{10} = (239)_{10}$$

(ii)

• مكمل التسعة للعدد $B=(837)_{10}$ هو $\tilde{B}=(162)_{10}$.

• مكمل العشرة هو $\bar{B}=(163)_{10}$.

• تتحول عملية الطرح إلى عملية الجمع التالية :

$$A + \bar{B} = (296)_{10} + (163)_{10} = 459$$

• ولعدم وجود "1" فى الخانة الرابعة فحاصل الطرح سالب وقيمته هو مكمل العشرة للعدد 459 ، أي أن:

$$(296)_{10} - (837)_{10} = -(541)_{10}$$

وتسمى الأعداد المكملة فى النظام الثنائى بمكمل الواحد و مكمل الاثنىـن. ونحصل على مكمل الواحد لأي عدد ثنائى بتحويل "1" إلى "0" و بتحويل "0" إلى "1" ، فمثلا مكمل الواحد للعدد $(101)_2$ هو $(010)_2$. أما مكمل الاثنىـن فنحصل عليه بإضافة "1" إلى مكمل الواحد. ثم تتم عملية الطرح بنفس الطريقة التى استخدمت فى الأعداد العشرية.

مثال 2.23 : أوجد حاصل طرح B من A فى الحالات التالية :

(i) $A=(1101)_2$, $B=(0111)_2$

(ii) $A=(0100)_2$, $B=(1111)_2$

الحل : (i)

• مكمل الواحد للعدد $B=(0111)_2$ هو $\tilde{B}=(1000)_2$.

• مكمل الاثنىـن هو $\bar{B}=(1001)_2$.

• تتحول عملية الطرح إلى عملية الجمع التالية :

$$A + \bar{B} = (1101)_2 + (1001)_2 = 1\ 0110$$

• ولوجود "1" فى الخانة الرابعة فحاصل الطرح موجب وقيمته 0110 ، أى أن:

$$(1101)_2 - (0111)_2 = (0110)_2$$

(ii)

• مكمل الواحد للعدد $B=(1111)_2$ هو $\tilde{B}=(0000)_2$.

• مكمل الاثنين هو $\bar{B}=(0001)_2$.

• تتحول عملية الطرح إلى عملية الجمع التالية :

$$A + \bar{B} = (0100)_2 + (0001)_2 = 0101$$

• ولعدم وجود "1" فى الخانة الرابعة فحاصل الطرح سالب وقيمته هو مكمل

الاثنين للنتيجة السابقة ، أى $(1011)_2$ ، أى أن:

$$(0100)_2 - (1111)_2 = (1011)_2$$

ويعرف أتعددين المكملين فى النظم العددية الباقية بنفس الطريقة السابقة .

ثالثا : عمليات الضرب و القسمة

سنقتصر على النظام الثنائى فقط لأنه المستخدم عمليا . و تعرف عمليات

الضرب و القسمة كما يلى :

$$(i) \ 0x0=0 \ , \ 0x1=0 \ , \ 1x0=0 \ , \ 1x1=1$$

$$(ii) \ 0 \div 0=0 \ , \ 0 \div 1=0 \ , \ 1 \div 1=1 \ , \ 1 \div 0=\text{غير معرفة}$$

و يتم إجراء كل من العمليتين بطريقة مشابهة تماما للنظام العشرى .

مثال 2.24 : أوجد ناتج العمليات الآتية :

$$(i) \ (1001)_2 \times (1101)_2$$

$$(ii) \ (1100)_2 \div (0011)_2$$

$$(iii) \ (11001)_2 \div (101)_2$$

النظم العددية

الحل :

$$\begin{array}{r}
 (i) \quad (1001)_2 \\
 \times \\
 (1101)_2 \\
 \hline
 1001 \\
 0000 \\
 1001 \\
 1001 \\
 \hline
 10001111
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 (ii) \quad \begin{array}{r}
 100 \\
 0011 \overline{) 1100} \\
 \underline{11} \\
 00 \\
 000 \\
 00 \\
 \hline
 00 \\
 000
 \end{array}
 \end{array}$$

تمثيل البيانات داخل الحاسب



سوف نقدم الآن شرحاً مبسطاً لكيفية تمثيل البيانات داخل الحاسب ؛ حيث ذكرنا من قبل انه يتم تحويل جميع المدخلات إلى الحاسب في الصورة الرقمية . و نعلم بذلك أن جميع المدخلات تكون على هيئة نبضات كهربية مقابلة للرقميين الثنائيين : 0, 1 . وسنستخدم فيما بعد بعض المصطلحات الفنية الآتية :

الثنائية (بت) Bit :

في النظام الثنائي يسمى أى من الصفر 0 أو الواحد 1 بالثنائية (bit) و هى

اختصار لكلمتى Binary digit .

الثنائية (بايت) Byte:

هى مجموعة تتكون من ثمان ثنائيات ، و هى تكون شكل أو حرف ما .

الكلمة Word :

هى مجموعة من الأشكال (الثنائيات) تحتل مكان تخزينى واحد و تعامل كوحدة واحدة . و يمكن أن يكون "طول" الكلمة متغيراً أو ثابتاً .

كيلو بايت Kilobyte :

هى وحدة قياس للذاكرة و تساوى 1024 بايت (ثمانية) ، أى تقريباً 1000 بايت و من هنا استخدمت كلمة "كيلو" . و يرمز لهذه الوحدة بالرمز KB.

ميغا بايت Megabyte :

هى وحدة قياس للذاكرة و تساوى 1024 كيلو بايت أو 1,048,576 بايت ، أى تقريباً (مليون) 1,000,000 بايت و من هنا استخدمت كلمة "ميغا" . و هذه الوحدة هى الأكثر استخداماً حالياً للتعبير عن سعات (ذاكرة) الحاسبات . و يرمز لهذه الوحدة بالرمز MB.

جيجا بايت Gigabyte :

هى وحدة قياس للذاكرة و تساوى 1,073,741,824 بايت، أى تقريباً 10^9 بايت (بليون) . و يرمز لهذه الوحدة بالرمز GB.

تيرا بايت Terabyte :

هى وحدة قياس للذاكرة و تساوى 1,009,511,627,776 بايت، أى تقريباً 10^{12} بايت (تريلون) . و يرمز لهذه الوحدة بالرمز TB.

و تمثل البيانات داخل الحاسب بشفرات خاصة ، أهمها ما يلى :

النظم العددية

(2-6.1) النظام الثنائي البحت *The Pure Binary System* :

يستخدم هذا النظام غالباً لتمثيل الأعداد ، و يهوضح فيما يلي كيفية تمثيل كل من العداد الصحيحة و الكسور فيما يلي :

أولاً : الأعداد الصحيحة

تمثل الأعداد بنظام يسمى "نظام الفصلة الثابتة" (*fixed point representation*) . و توجد طرق متنوعة للتمثيل ؛ تبعاً لطريقة تمثيل الأعداد السالبة (أى طريقة تمثيل الإشارة) . وأهم نظم تمثيل الإشارة الأساليب التالية :

(1) نظام الإشارة (*sign system*) :

يحجز فى هذا النظام خلية خاصة بالإشارة فى أقصى يسار "الكلمة"، وتسمى خلية الإشارة. وتكون القيمة المخزنة فى هذه الخلية "0" للأعداد الموجبة؛ "1" للأعداد السالبة. أما باقى خلايا (ثنائيات) الكلمة فتمثل القيمة المطلقة للعدد .

مثال 2.25 : مثل العددين $+13$ ، -13 فى كلمة طولها ثمان ثنائيات .

الحل :

نمثل أولاً القيمة المطلقة لكل عدد، ثم نمثل الشارة فى الخلية الثامنة. وتوضع القيمة المطلقة فى الخلايا من "1" وحتى "7". ويوضح شكل (2.1) هذا التمثيل .

خلية الإشارة

0	0	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

تمثيل العدد ($+13$)

خلية الإشارة

1	0	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

تمثيل العدد (-13)

شكل (2.1) نظام الإشارة

(2) نظام مكمل الواحد (One's complement system) :

تمثل الأعداد الموجبة مثل النظام السابق . أما الأعداد السالبة فإن خلية الإشارة يوضع فيها الرقم "1" ، و يخزن في باقى الخلايا مكمل "الواحد" للعدد .

مثال 2.26 : مثل العددين $+13$ ، -13 فى كلمة طولها ثمان ثنائيات وذلك فى نظام مكمل الواحد.

الحل : يوضح شكل (2.2) هذا التمثيل .

خلية الإشارة

1	1	1	1	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

تمثيل العدد (-13)

خلية الإشارة

0	0	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

تمثيل العدد $(+13)$

شكل (2.2) نظام مكمل الواحد

(3) نظام مكمل الاثنى (Two's complement system) :

تمثل الأعداد الموجبة مثل النظام السابق . أما الأعداد السالبة فإن خلية الإشارة يوضع فيها الرقم "1" ، و يخزن في باقى الخلايا مكمل "الاثنى" للعدد .

مثال 2.27 : مثل العددين $+13$ ، -13 فى كلمة طولها ثمان ثنائيات وذلك فى نظام مكمل الاثنى .

الحل : يوضح شكل (2.3) هذا التمثيل .

خلية الإشارة

0	0	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

تمثيل العدد $(+13)$

خلية الإشارة

1	1	1	1	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

تمثيل العدد (-13)

شكل (2.3) نظام مكمل الاثنى

النظم العددية

مثال 2.28 :

أوجد قيمة أكبر عدد يمكن تمثيله في وحدة ذاكرة طولها "ثمان" ثنائيات. وكذلك اصغر عدد يمكن تمثيله؛ مستخدما نظام مكمل الاثنتين .
الحل :

- أكبر رقم يمكن تمثيله هو (1111111)، و هو يكافئ $2^7 - 1 = 127$. وعموما فإن أكبر قيمة يمكن تمثيلها لكلمة طولها "p" من الثنائيات هي $2^p - 1$.
- وأصغر رقم يمكن تمثيله هو المقابل للمكمل الثنائى (000 0000) وهو العدد 2^8 ، وبالنسبة لكلمة طولها "p" من الثنائيات فإن أصغر قيمة هي 2^p .

ثانيا : الكسور

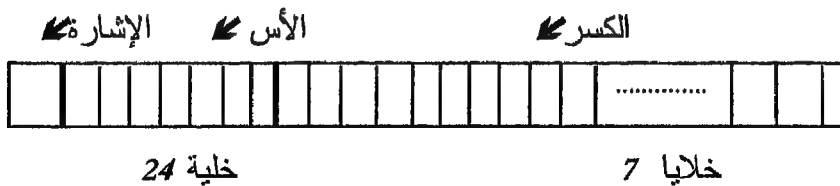
تمثل الأعداد المحتوية على كسور بنظام يسمى نظام الفصلة العائمة (floating point) . ويتم تمثيل أى عدد فى الصورة التالية :

$$x = a * 2^b$$

حيث "b" عدد صحيح موجب أو سالب و يسمى بالأس الحقيقى، وقيمة "a" المطلقة أقل من الواحد ؛ أى أن :

$$-1 < a < 1$$

ولتمثيل الكسر يتم تقسيم الخلايا إلى خلية للإشارة ، ومجموعة خلايا لتمثيل "a" ومجموعة أخرى لتمثيل الأس الحقيقى. ويوضح شكل (2.4) تمثيل كسر فى هذا النظام لكلمة طولها 32 ثنائية .



شكل (2.4) تمثيل الكسور

وتتلخص خطوات تمثيل أى كسر فى الخطوات التالية :

- حول العدد إلى النظام الثنائى .
- اكتب العدد (فى النظام الثنائى) على الصورة $a * 2^b$
- عرف مميز الأس بالقيمة $64+b$.
- مثل مميز الأس فى النظام الثنائى .
- ضع كل من الإشارة و مميز الأس و الكسر "a" فى أماكنها من الكلمة .

مثال 2.29: مثل العدد $10(13.375)$ بنظام الفصلة العائمة .

الحل :

- تمثيل العدد فى النظام الثنائى هو : $10(13.75) = (1101.011)_2$
- نكتب العدد الثنائى فى الصورة $a * 2^b$ أى :
- $10(1101.011)_2 = (0.1101011)_2 * 2^4$
- أى أن "b=4" .
- مميز الأس يساوى $(64+b)$ أى "68" .
- تمثيل مميز الأس فى النظام الثنائى هو $1000100)_2$

و بالتالى فإن الشكل النهائى للتمثيل يكون كما يلى :

0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------	-------	-------	-------	---	---

(2.6.2) نظام الشفرة الثنائى العشري (BCD):

يمثل أى شكل فى نظام الشفرة الثنائى العشري (The Binary-Coded Decimal System) بستة خلايا . الجزء الأول على أقصى اليسار ويمثل بخليتين ،

النظم العددية

و يسمى دليل المجموعة. وتمثل الربع خلايا الباقية ترتيب العدد أو الحرف فى مجموعته ؛ ولذلك يسمى هذا النظام أيضاً بنظام 8421 حيث تمثل هذه الأرقام وزن الخلايا . والدلائل المختلفة هى:

• دليل الأرقام : 00

• دليل الحروف من A-I : 11

• دليل الحروف من J-R : 10

• دليل الحروف من S-Z : 01

مثال 2.30: اكتب تمثيل الرمز MN5 بنظام الشفرة الثنائى العشرى .

الحل : تمثيل كل حرف على حدة هو :

(الحرف ترتيبه الرابع فى مجموعته) $M \equiv 10 \ 0100$

(الحرف ترتيبه الخامس فى مجموعته) $N \equiv 10 \ 0101$

(العدد ترتيبه الخامس فى مجموعته) $5 \equiv 00 \ 0101$

وبذلك يكون تمثيل هذا الرمز هو :

M				N				5			
1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1

(2-6.3) نظام الشفرة الثنائى العشرى الممتد (EBCDIC)

أدخلت شركة IBM نظام الشفرة الثنائى العشرى الممتد (The Extended Binary Coded Decimal Interchange) لزيادة إمكانيات التمثيل ، حيث يمثل أى شكل بثمان خلايا بدلاً من ستة ؛ حيث يحجز للدليل فى هذا التمثيل أربع خلايا بدلاً

أسس الحاسبات الآلية

من اثنتين . و تمثيل الدلائل هو :

• دليل الأرقام : 1111

• دليل الحروف من A-I : 1100

• دليل الحروف من J-R : 1101

• دليل الحروف من S-Z : 1110

مثال 2.31 : اكتب تمثيل الرمز MN5 بنظام الشفرة الثنائي العشري

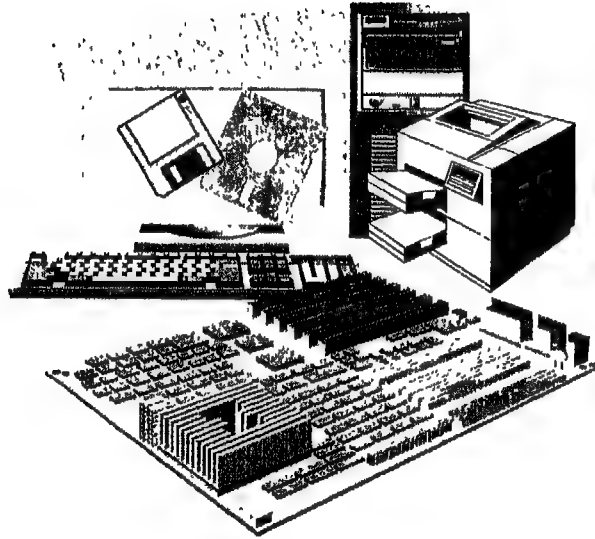
الممتد EBCDIC.

الحل : التمثيل المطلوب هو :

M								N								5							
1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1



الباب الثالث



المكونات المادية للحاسبات الرقمية

3-1 مقدمة

يمكن تقسيم بنية الحاسبات الرقمية إلى خمس مكونات أو أنواع من الأجهزة وهي:

1- وحدات الإدخال *Input Units (Hardware/Devices)*

2- وحدة المعالجة *Processing Unit (Hardware)*

3- وحدات الإخراج *Output Units (Hardware/Devices)*

4- وحدات التخزين المساعدة (الثانوية) *Auxiliary (secondary) Storage Units*

5- وحدات الاتصال *Communications Units (Hardware/Devices)*

ذلك بالإضافة إلى بعض الأجهزة المساعدة. وسوف نتناول ببعض التفصيل شرح هذه المكونات في هذا الباب.

3-2 وحدات الإدخال

ووظيفة هذه الأجهزة هي تحويل البيانات من صورتها المكتوبة (نص، علامات، وأشكال ...) إلى صورة قابلة للفهم في وحدة المعالجة (أي صورة رقمية مكونة من العددين 0، 1). ويمكن تقسيم وحدات (أو أجهزة) الإدخال إلى نوعين رئيسيين هما:

المكونات المادية للحاسبات الرقمية

• لوحة المفاتيح والطرفيات

• أجهزة الإدخال المباشرة مثل:

- الأجهزة الموضعية وتشمل الفأرة، الكرة الدوارة، العصا، شاشة اللمس، القلم الضوئي، لوحة الترقيم، النظام القلمى.

- أجهزة المسح وتشمل قارئ الشريط "المشفر"، "مُتعرفات" العلامات، "مُتعرفات" الحروف، أجهزة "الفاكس"، النظم التصويرية.

- الكروت وتشمل الكروت النشطة والكروت الضوئية.

- "مُتعرفات" الصوت.

3-2.1 لوحة المفاتيح والطرفيات

لوحة المفاتيح Keyboard

وهي أكثر أجهزة الإدخال استخداماً وشيوعاً، وتشبه إلى حد كبير الآلة الكاتبة والتي اخترعت عام 1867 ولكن توجد أسفل اللوحة دوائر إلكترونية تقوم بتحويل الضغوطات على المفاتيح إلى نبضات رقمية قابلة للفهم من وحدة المعالجة. ويبين جدول (3.1) شفرة "اسكى" (1) (ASCII) لنماذج من بعض الحروف. ولوحة المفاتيح المتوافقة مع أجهزة IBM بها خمس توصيلات، اثنتان منها خاصتان بمنبع الجهد الكهربى (+5V والأرضي)، أما الأطراف الثلاثة الأخرى فهي لتوصيل اللوحة بنظام الحاسب.

(1) هي اختصار للكلمات "American Standard Code for Information Interchange" أى الشفرة القياسية الأمريكية لتبادل المعلومات.

أسس الحاسبات الآلية

Character Or Symbol	Binary Code	Decimal Equiv.	Hex. Equiv.
@	0100 0000	64	40
A	0100 0001	65	41
B	0100 0010	66	42
C	0100 0011	67	43
D	0100 0100	68	44
E	0100 0101	69	45
F	0100 0110	70	46
G	0100 0111	71	47
H	0100 1000	72	48
I	0100 1001	73	49
J	0100 1010	74	4A
K	0100 1011	75	4B
L	0100 1100	76	4C
M	0100 1110	77	4D
N	0100 1111	78	4E
O	0100 1111	79	4F
P	0101 0000	80	50
Q	0101 0001	81	51
R	0101 0010	82	52
S	0101 0011	83	53
T	0101 0100	84	54
U	0101 0101	85	55
a	0110 0001	97	61
B	0110 0010	98	62
c	0110 0011	99	63
D	0110 0100	100	64
e	0110 0101	101	65
f	0110 0110	102	66
g	0110 0111	103	67
H	0110 1000	104	68
?	0111 1100	124	7C
}	0111 1101	125	7D
~	0111 1110	126	7E
DELeTe	0111 1111	127	7F

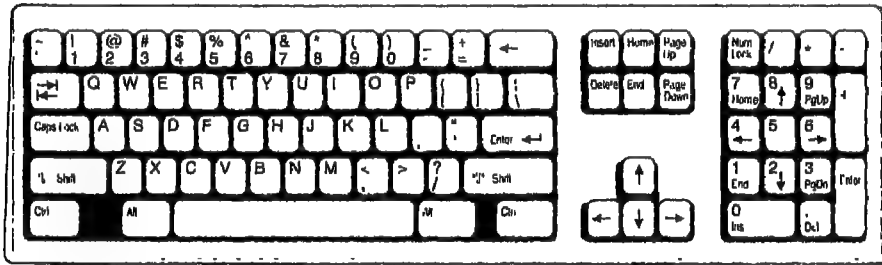
جدول (3.1) نماذج من شفرة اسكي

المكونات المادية للحاسبات الرقمية

و توجد أنواع متقاربة من لوح المفاتيح تبعاً لما يلي :

- نوع الحاسب مثل أجهزة *IBM* (أو المتوافقة معها)، أو أجهزة "ابل ماكنتوش".
- نوع اللغة، حيث تختلف الحروف من لغة إلى أخرى مثل الإنجليزية أو الفرنسية أو الأسبانية .
- أسلوب كتابة المستخدم، بمعنى استخدام كلتا اليدين أو استخدام اليد اليمنى أو اليسرى.

ويبين شكل (3.1) لوحة مفاتيح خاصة بأجهزة *IBM* والمتوافقة معها باللغة الإنجليزية (نظام أمريكي). ويمكن تقسيم المفاتيح الموجودة على تلك اللوحة إلى المجموعات الرئيسية الآتية:



شكل (3.1) لوحة مفاتيح لأجهزة متوافقة مع أجهزة *IBM*

(1) المفاتيح القياسية *Standard Keys*

ويقصد بها المفاتيح المشابهة للآلة الكاتبة العادية ، وهذه المجموعة تشمل الحروف الهجائية والأعداد وعلامات الترقيمالخ. وتوزيع أماكن هذه الحروف على اللوحة يتم طبقاً لصورة قياسية، تعتمد على أساليب إحصائية مثل أكثر هذه الحروف استخداماً أو سهولتها بالنسبة لليد اليمنى أو اليسرى. وأكثر اللوح استخداماً تلك القائمة على نظام "*QWERTY*"، وهو اسم اشتق من أسماء الحروف الموجودة في الجهة اليسرى من الصف الأول لهذه المجموعة. وينتمي لهذه المجموعة أيضاً

المفاتيح الآتية:

- مفتاح المسافة (*Space bar*): وبالضغط عليه تترك مسافة خالية .
- مفتاحي الإزاحة (*Shift key*): وأحدهما في الجهة اليسرى السفلى والآخر في الجهة اليمنى السفلى. وهذا المفتاح بمفرده لا يؤدي غرضاً خاصاً، ولكن بالضغط عليه - وفي نفس الوقت على مفتاح آخر أو أكثر - يؤدي أغراضاً متنوعة، فمثلاً بالضغط عليه وعلى أى مفتاح هجائى يتم كتابة الحروف الهجائية الكبيرة.
- مفتاح الجدولة (*Tab key*): كلمة *Tab* هى اختصار لكلمة جدولة (*Tabulate*). والضغط على هذا المفتاح لا يؤدي إلى كتابة حرف ما، ولكن يؤدي إلى إزاحة "الومضة" من موضعها عدة مواضع متتابعة.
- مفتاح الحروف الكبيرة (*CapsLock*): وبالضغط عليه يتم تحويل الضغوطات على الحروف⁽²⁾ الهجائية إلى كتابة الحروف الكبيرة، وبالضغط عليه مرة أخرى يعود إلى كتابة الحروف الصغيرة مرة أخرى.
- مفتاح الإدخال/ الإنهاء/العودة (*Enter / Return*): وبالضغط عليه تبدأ "الومضة" فى العمل من سطر جديد.

(2) مفاتيح تحريك الومضة (*Cursor*)

"الومضة" هى تلك الإشارة الضوئية التى تظهر على الشاشة للمستخدم لتحديد له المكان الذى ستظهر فيه كتابته. ويختلف شكل "الومضة" تبعاً لنوع البرمجية، فقط تكون مربعاً ضوئياً أو شرطة أو نقطة أو أى علامة أخرى تحددها البرمجية. ومفاتيح تحريك الومضة تهدف إلى تحريك الومضة خلال الشاشة التى

(2) وذلك فى اللغات الأجنبية فقط وليس فى اللغة العربية.

المكونات المادية للحاسبات الرقمية

يراهما المستخدم. وتنقسم هذه المجموعة إلى المفاتيح الآتية:

- المفاتيح السهمية (*Arrow keys*): وهى أربعة مفاتيح على كل واحد اتجاه سهمى مختلف، إلى اليمين وإلى اليسار ولأعلى ولأسفل. وفى كل حالة تتحرك الومضة موضعاً واحداً.
- مفتاح صفحة للأمام (*Pg Up*): وهذا الرمز هو اختصار لكلمتى "*Page Up*" أى صفحة للأمام. والضغط على هذا المفتاح يحرك "الومضة" صفحة كاملة من صفحات الشاشة إلى الأمام.
- مفتاح صفحة للخلف (*Pg Dn*): وهذا الرمز هو اختصار لكلمتى "*Page Down*" أى صفحة للخلف. والضغط على هذا المفتاح يحرك "الومضة" صفحة كاملة من صفحات الشاشة إلى الخلف .
- مفتاح البداية *Home*: والضغط على هذا المفتاح فى بعض التطبيقات يعود بالومضة إلى بداية السطر، وبالضغط عليه وفى نفس الوقت على مفتاح التحكم (*Ctrl*) يعود بالومضة إلى بداية الملف .
- مفتاح النهاية *End*: والضغط على هذا المفتاح فى بعض التطبيقات يعود بالومضة إلى نهاية السطر، وبالضغط عليه وفى نفس الوقت على مفتاح التحكم (*Ctrl*) يدفع بالومضة إلى نهاية الملف .

(3) المفاتيح العددية (*Numeric Keys*)

هى مجموعة مفاتيح فى أقصى اليمين من اللوحة عليها الأرقام من 0 وحتى 9 بالإضافة إلى مجموعة أخرى من الأشكال⁽³⁾. وعندما يكون مفتاح الحروف الكبيرة (*CapsLock*) فى وضع التشغيل (*on*)، وعلامة ذلك أن تكون اللمبة الدالة

(3) هى مفاتيح إضافية للأسهم، والبداية *Home* والنهاية *End*، و صفحة للأمام و صفحة للخلف، ومفتاح الحشر.

عليه⁽⁴⁾ مضاءة ، وبالضغط على هذه المجموعة تتم كتابة الأرقام. وعندما يكون مفتاح الحروف الكبيرة فى وضع الإيقاف (*off*)، وعلامة ذلك أن تكون اللمبة الدالة عليه مطفأة، فإن الضغط على هذه المجموعة يؤدى إلى كتابة الأشكال المرادفة.

(4) مفاتيح الدوال (Function Keys)

وهى تكون الصف الأول فى أعلى اللوحة وعددها 12 مفتاحا - غالبا - فى الأجهزة الشخصية، 10 مفاتيح فى الأنواع المحمولة ، ترقيم ... *F1, F2, ...* وهكذا، حيث *F* هو الحرف الأول من كلمة "دالة" (*Function*). وهذه المفاتيح تؤدى عملا متكررا ويختلف من برمجة إلى أخرى ويهدف إلى اختصار كتابة أمر ما، فمثلا يكفى الضغط على أحد هذه المفاتيح لحفظ البرنامج بدلا من كتابة كلمة حفظ (*SAVE*) كاملة.

(5) مفاتيح الأغراض الخاصة (Special Purpose Keys)

وتشمل المفاتيح الآتية :

- مفتاح الإزالة الخلفية (*Backspace*): وبالضغط عليه يتم إزالة الحرف السابق (خلف) الومضة.
- مفتاح الإزالة الأمامية (*Del*): وهى اختصار لكلمة مسح أو إزالة (*Delete*) وبالضغط عليه يتم إزالة الحرف اللاحق (أمام) الومضة .
- مفتاح الحشر (*Ins*): وهى اختصار لكلمة حشر (*Insert*) وبالضغط عليه يمكن إدخال (حشر) الحروف - بدون إزالة أية حروف - فى موضع الومضة.
- مفتاح الهروب (*Esc*): وهى اختصار لكلمة "هروب" (*Escape*) وبالضغط على هذا المفتاح فى بعض التطبيقات يتم التراجع عن "الأمر" السابق.

(4) توجد فى أعلى يمين اللوحة ثلاث لمبات إشارة تكون إما مضاءة أو مطفأة تبعا لحالة التشغيل لهذه المفاتيح، وهى: *Num Lock, Caps Lock, Scroll Lock*.

المكونات المادية للحاسبات الرقمية

• مفتاح التحكم (*Ctrl*): وهى اختصار لكلمة "تحكم" (*Control*) وهذا المفتاح بمفرده لا يؤدي عملاً مستقلاً، ولكن بالضغط عليه وفى نفس الوقت على مفتاح آخر أو أكثر يتم أداء أعمال متنوعة تختلف من برمجية إلى أخرى فمثلاً بالضغط على المفاتيح الثلاثة الآتية فى نفس الوقت: *Ctrl, Alt, Del* يتم الخروج من التطبيق وإعادة تشغيل الحاسب من جديد .

• مفتاح التناوب (*Alt*): وهى اختصار لكلمة "تناوب" (*Alternate*) وهذا المفتاح بمفرده لا يؤدي عملاً مستقلاً، ولكن بالضغط عليه وفى نفس الوقت على مفتاح آخر أو أكثر يتم أداء أعمال متنوعة تختلف من برمجية إلى أخرى فمثلاً بالضغط على المفاتيح الثلاثة الآتية فى نفس الوقت: *Ctrl, Alt, Del* يتم الخروج من التطبيق وإعادة تشغيل الحاسب من جديد .

→ الطرفيات *Terminals*

تتكون أجهزة الإدخال الطرفية من لوحة المفاتيح وشاشة العرض وخط اتصال وهى تستخدم مع أجهزة الحاسب الكبيرة أو الفائق أو الصغير. ويمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع هى :

(1) الطرفيات الصامتة (*Dumb Terminals*)

وهى تستخدم لإدخال البيانات أو استعادتها، ولكن لا يمكنها إجراء أى معالجة للبيانات. ومن أمثلة ذلك الطرفيات المستخدمة فى عمليات الحجز فى شركات الطيران.

(2) الطرفيات النشطة (*Smart Terminals*)

بإمكان هذه الطرفيات، بالإضافة إلى عمليتى الإدخال والاستعادة، إجراء عمليات المعالجة.

(3) الطرفيات الذكية (Intelligent Terminals)

وهي أجهزة حاسب مستقلة بذاتها ولكنها مزودة بأجهزة اتصال، وبالتالي فان لها برمجياتها الخاصة، ويمكنها أيضاً الاستفادة من إمكانيات الشبكة المتصلة بها.

3-2.2 أجهزة الإدخال المباشرة Direct Entry Input

وهي أجهزة تدخل البيانات إلى الحاسب بأسلوب مباشر. وتقسم إلى المجموعات التالية:

(1) الأجهزة الموضعية Pointing Devices

واكثر الأنواع شيوعاً حالياً الأجهزة الآتية:

الفأرة (Mouse) :

ابتكرت هذا الجهاز أولاً شركة "ابل مكنوتش"، وهي حالياً يستخدم في كل أنواع الأجهزة ومع كل البرمجيات التي تعمل من خلال "النوافذ". وللفأرة زرار واحد أو اثنين أو ثلاثة. ويتم تنفيذ الأوامر "بالنقر" (click) على الأزرار مرة أو أكثر ثم سحب الفأرة على لباداة خاصة. ويتم تشغيل الفأرة للعمل من خلال تثبيت برمجية خاصة على الحاسب. كما توجد أيضاً فأرة ضوئية (optical mouse) خالية من الأجزاء المتحركة، وهي أكثر دقة من النوع العادى .

الكرة الدوارة (Track Ball) :

ويشبه هذا الجهاز الفأرة، ولكن يتم التحريك بواسطة الأصابع وليس بالتحريك على اللباداة. وهذا النوع من الأجهزة ثابت الموضع ويستخدم غالباً مع الأجهزة المحمولة.

العصا (Joystick) :

وعملها يشبه الفأرة، ولكن تستعمل أكثر مع الألعاب.

شاشة اللمس (Touch Screen) :

وتسمى أيضاً "الشاشة الحساسة باللمس" (*touch-sensitive screen*). وهى شاشة تحول أى لمسات عليها بالأصابع أو أى وسيلة أخرى إلى بيانات ومعلومات مباشرة لوحدة المعالجة فى الحاسب. ونظرية العمل الخاصة بالجهاز تقوم عل أساس أن لمس الأصابع للشاشة يقوم بقطع حزم ضوئية خلف زجاج الشاشة وبذلك يتحول اللمس إلى إشارات منقطعة (أو رقمية) تقوم برمجية خاصة بتحويلها إلى بيانات ومعلومات يفهمها ويخزنها الحاسب.

القلم الضوئى (Light Pen) :

هو جهاز حساس للضوء، يتصل طرفه الأول بالحاسب والطرف الثانى - وهو عل هيئة قلم - يمسح به المستخدم الشاشة بعد الضغط على زرار خاص بالتشغيل. ويحس القلم بالأشعة الضوئية المرتطمة بالشاشة - من الداخل - والمنبعثة من أنبوبة أشعة المهبط (*Cathode Ray Tube, CRT*)، ويقوم بتحويلها إلى نبضات تتماثل مع النقاط التى لمسها القلم على الشاشة. ويستخدم القلم الضوئى فى عمليات التصميم الهندسى وتصميم الرسومات.

لوحة الترقيم (Digitizing Tablet) :

ويسمى أحياناً "المحول الرقمى" (*digitizer*). ويتكون من لوحة تتصل بسلك متصل بإبرة قلمية (*stylus*) أو قرص (*puck*). ويقوم القرص أو الإبرة "بمسح" الشكل المراد تحويله إلى الصورة الرقمية. ومثل القلم الضوئى تستخدم لوحة الترقيم فى التصميم الهندسى وتصميم الرسوم .

نظم الحاسب القلمية (Pen-Based Computer Systems) :

وتقوم هذه الأجهزة على أساس استخدام إبرة قلمية لإدخال الكتابة الخطية (*hand writing*) والعلامات المختلفة إلى الحاسب .

(2) أجهزة المسح Scanning Devices

وهي من الأجهزة شائعة الاستخدام الآن وفيها يتم تحويل النصوص المكتوبة أو الرسومات أو الصور الفوتوغرافية إلى ملفات. ويتعامل الحاسب مع هذه الملفات بالتخزين أو النقل أو التعديل أو أى صورة من صور المعالجة. وتشمل هذه الأجهزة ما يلي :

⑤ أجهزة التشفير الشريطية (Bar-code Devices):

تستخدم فى المحلات والمكتبات لقراءة الأسعار الموجودة على البضائع. فيقوم قارئ الشفرة الشريطية (Bar-code Reader) بتحويل الشفرة الموجودة إلى صورة رقمية يمكن قراءتها .

⑥ أجهزة تمييز الحبر المغناطيسى (MICR) :

تتم كتابة البيانات عن طريق حبر مغناطيسى، ثم يقوم جهاز تمييز الحبر المغناطيسى (Magnetic-Ink Character Recognition) بتمييز هذه الكتابة وتحويلها إلى صورة رقمية يتم إدخالها إلى الحاسب للتعامل معها. وتستخدم هذه الأجهزة فى البنوك لكتابة الشيكات والتعرف على التوقيعات الصحيحة.

⑦ أجهزة تمييز العلامات الضوئية (OMR):

تقوم هذه الأجهزة بالتعرف على بعض العلامات الخاصة والمكتوبة بالأقلام مثل علامتى الصواب والخطأ (✓, X) وتحويلها إلى صورة رقمية يتعامل معها الحاسب. ومن أمثلة استخدامات مثل هذه الأجهزة القيام بعمليات تصحيح أوراق الإجابات بمساعدة الحاسب.

⑧ أجهزة تمييز الرموز الضوئية (OCR):

وهي اختصار لكلمات (Optical Character Recognition). وهي تتعرف

المكونات المادية للحاسبات الرقمية

على الحروف الهجائية و الأرقام ثم تحولها إلى ملف يمكن التعامل معه بالحاسب .

٥ أجهزة الفاكس (Fax Machines) :

يستخدم تعبير "أجهزة الفاكس" للدلالة على أجهزة إرسال صورة طبق الأصل (Facsimile) عبر الخطوط التليفونية . حيث يقوم الجهاز بعملية "مسح" للصورة المراد إرسالها ، ثم يحولها إلى إشارات تناظرية عبر الخطوط التليفونية . و يقوم جهاز "فاكس" آخر فى الطرف الآخر باستقبالها و استرجاع الصورة الأصلية و القيام بطباعتها . و يوجد نوعان من أجهزة الفاكس :

١ أجهزة الفاكس المتخصصة (Dedicated fax machines) : يطلق عليها

اختصاراً كلمة "فاكس" فقط. و تقوم هذه الأجهزة بعمل واحد فقط هو إرسال الصور والنصوص أو استقبالها .

٢ أجهزة الفاكس المودم (Fax modem machines) : ويتم توصيلها بالحاسب

- داخله أو خارجه - وبذلك يمكن إرسال الإشارات إلى أى فاكس آخر أو إلى أى جهاز حاسب آخر ، و بالتالى لا نحتاج بالضرورة إلى طباعتها . و يميز هذا النوع بسرعته الفائقة . و لكن يعيبه عدم إمكانية التعامل مع الصور إلا من خلال جهاز الماسح الضوئى .

٦ النظم التصويرية (Imaging Systems) :

وتسمى أيضاً ماسح الصور (image scanner)، و ماسح الرسومات (graphics scanner) . و تقوم هذه الأجهزة بتحويل النصوص والرسومات والصور إلى صورة رقمية، وبذلك يمكن تخزينها ومعالجتها فى الحاسب. و تعتبر هذه الأجهزة تجميعاً من "الماسحات" و "الكاميرات" الرقمية وأجهزة حاسبات متقدمة .

(3) الكروت النشطة والكروت الضوئية

الكروت النشطة (Smart Cards):

تشبه هذه الكروت كروت الائتمان البنكية، ولكنها تحتوى أيضاً على "معالج" وذاكرة. والصورة البسيطة من هذا النوع تستخدم بصورة مماثلة للكروت الممغنطة التي تستخدم في إجراء المكالمات التليفونية.

الكروت الضوئية (Optical Cards):

تؤدي نفس أغراض الكروت النشطة ولكنها ذات سعات أكبر، ففي الوقت الذي يخزن فيه الكارت الممغنط حوالى "نصف" صفحة من المعلومات، فإن الكرت النشط يخزن حتى "ثلاثين" صفحة من المعلومات، بينما تحتفظ الكروت الضوئية بما يكافئ "ألفى" (2,000) صفحة من المعلومات. ومن هذه المقارنة تتضح الإمكانيات المستقبلية لهذه الكروت. فيمكن - كمثال - أن تحتفظ فى هذه الكروت بصور "فوتوغرافية" مثل صور "الأشعة" الطبية و بالنصوص مثل التقارير الطبية وغيرها، أى يمكن أن تحتفظ بسجل صحى كامل للفرد على هذه النوعية من الأقراص.

(4) أجهزة التعرف الصوتية Voice-Recognition Devices

تقوم أجهزة التعرف الصوتية (المُتعرفات الصوتية) بتحويل كلام الشخص إلى شفرة رقمية ومقارنته بنموذج مسجل من قبل للشخص فى الحاسب. ويمكن تلخيص خطوات عمل "المُتعرفات الصوتية" كما يلى :

- يتحدث الشخص فى ميكروفون متصل بالحاسب .
- تتحول الموجات الصوتية إلى شفرة رقمية .
- يتم المقارنة بين الشفرة و نموذج للشخص سبق تسجيله فى الحاسب ؛ بالاستعانة بقواميس لغوية للمفردات وكذلك الاستعانة بالقواعد النحوية يقوم الحاسب - عن طريق برامج خاصة - بإيجاد أفضل توافق للكلمات التى

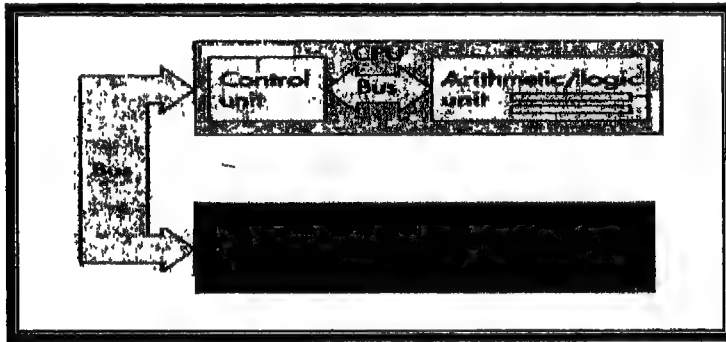
المكونات المادية للحاسبات الرقمية

- أدخلت عن طريق الميكروفون؛ أى "أفضل" تعرف على الكلمات المدخلة .
- بعد التعرف على المعانى الصوتية يتم طباعة الكلمات على الشاشة .

ومن أمثلة استخدام هذه الأجهزة تلك الأنواع المستخدمة لمساعدة فاقدى البصر على تشغيل حاسباتهم بدون الاستعانة ب لوحة المفاتيح.

3-3 وحدة المعالجة Processing Unit

وحدة المعالجة هى المكونات المادية الأساسية المسئولة عن معالجة البيانات. وتتكون من جزئين رئيسيين هما: وحدة المعالجة المركزية (ويتكون من قطاعى التحكم، والحساب والمنطق)، الذاكرة الرئيسية. ويصل هذه المكونات معاً؛ ومع وحدات الإدخال والإخراج خطوط المسارات؛ كما يبين ذلك شكل (3.2) .



شكل (3.2) مكونات وحدة المعالجة

3-3.1 الذاكرة الرئيسية Main Memory

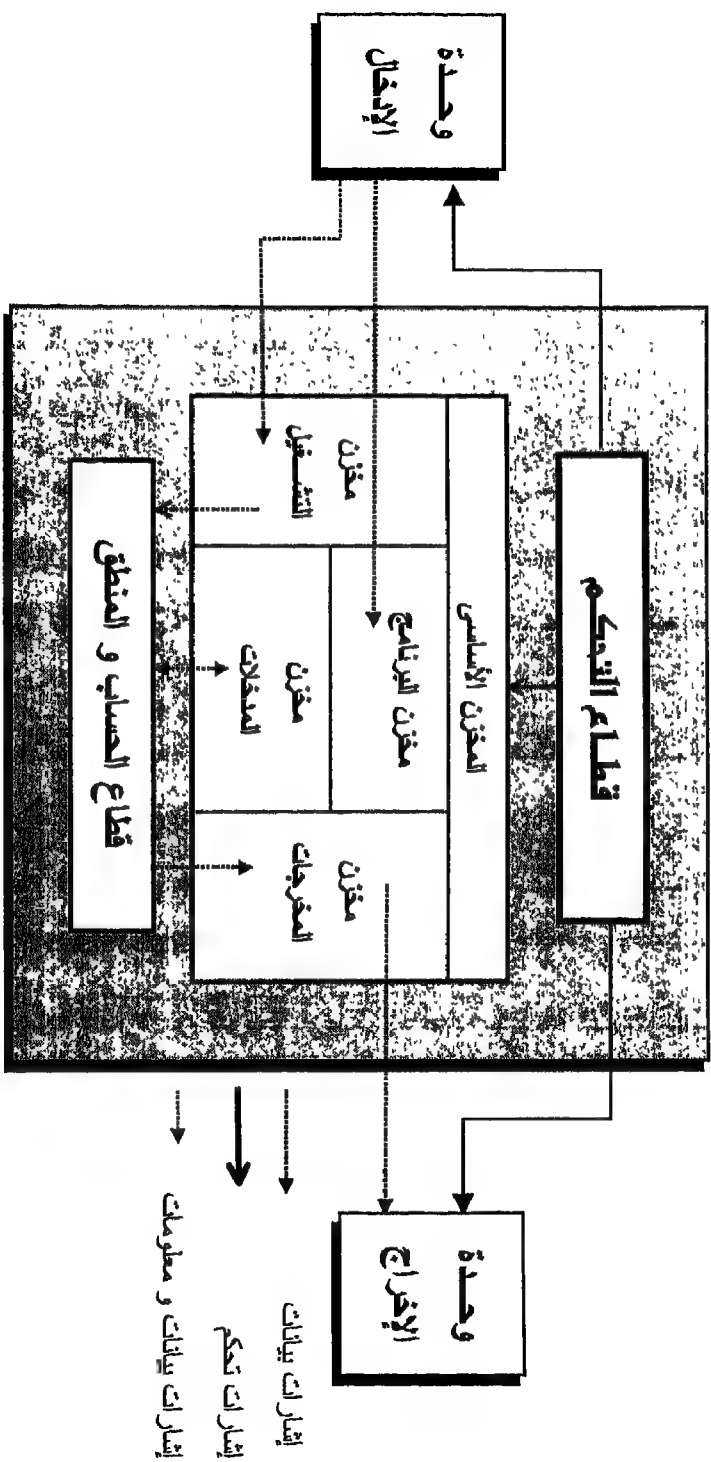
وتُعرف أيضاً بأسماء أخرى مثل: المخزن الأساسى (primary storage)، والذاكرة الداخلية (internal memory)، وذاكرة الوصول العشوائى (Random Access Memory)، أو يطلق عليها اختصاراً كلمة الذاكرة فقط. وأشهر التسميات المستخدمة هو لفظ ذاكرة الوصول العشوائى (وتختصر بالحروف الأولى من الكلمات الإنجليزية؛ أى RAM). والتسمية الأخيرة مشتقة من أسلوب كتابة أو

استعادة البيانات داخل الذاكرة، حيث تتم هاتين العمليتين باستخدام إحداثيات رئيسية وأفقية، ويكون زمن الوصول إلى المكان الذى تخزن فيه البيانات أو المعلومات ثابتاً تقريباً؛ وذلك بغض النظر عن المكان الذى ستم فيه (أو منه) الكتابة (أو القراءة). وتؤدي ذاكرة الوصول العشوائى الأعمال الرئيسية التالية :

- الاحتفاظ بالبيانات التى ستم معالجتها .
 - تخزين عمليات البرنامج، والذى ستم على أساسه عمليات المعالجة.
 - الاحتفاظ بالمعلومات (البيانات المعالجة) تمهيداً لإرسالها إلى المخرجات.
- أى أنه يمكن تقسيم الذاكرة إلى الأجزاء الافتراضية التالية، كما يبين ذلك شكل (3.3):
- (1) مخزن المدخلات (*Input storage*): حيث يتم الاحتفاظ بالبيانات.
 - (2) مخزن التشغيل (*Working area*): وفيه يتم الاحتفاظ بعمليات المعالجة الوسيطة ؛ ويمكن تشبيهه بالمسودة.
 - (3) مخزن المخرجات (*Output storage*): وفيه يتم الاحتفاظ بالنتائج النهائية لحين إخراجها.
 - (4) مخزن البرنامج (*Program storage*): وفيه تحفظ أوامر المعالجة (أى البرنامج الذى يدخله المستخدم).
- والذاكرة الرئيسية عبارة عن شريحة أو أكثر متصلة باللوحة الأم. وأشهر أنواع الذاكرة حالياً ما يلى :

(1) ذاكرة الوصول العشوائى الديناميكية (*Dynamic Random Access Memory*):

ويختصر اسمها بالحروف الأولى (*DRAM*) وفى هذا النوع يجب تجديد البيانات عدة مرات كل ثانية وإلا فإنها ستفقد، ولكنها تتميز بكثافة عالية من ناحية دوائر التجميع و بالتالى انخفاض التكلفة .



شكل (3.3) رسم تخطيطي لوحة المعالجة المركزية

(2) ذاكرة الوصول العشوائي الاستاتيكية (Static Random Access Memory)

ويختصر أسمها بالحروف الأولى (SRAM) وفي هذا النوع لا توجد حاجة لتجديد البيانات بصفة سريعة؛ حيث تفقد البيانات فقط في حالة انقطاع التيار الكهربى ويعيب هذا النوع انخفاض كثافة المكونات فى دوائر التجميع - مقارنة بالنوع السابق - وبالتالي ارتفاع التكلفة .

ويتم تقسيم الذاكرة الرئيسية فى أجهزة IBM والمتوافقة معها إلى الأنواع الأربعة التالية :

⊗ الذاكرة التقليدية (Conventional Memory):

يتكون هذا الجزء من أول 640 KB من الذاكرة ، و يستخدم هذا الجزء لتنفيذ برامج التشغيل و البرامج التطبيقية .

⊗ الذاكرة العلوية (Upper Memory):

هى الجزء من الذاكرة المحصور بين 1 MB ، 640 KB . ويستخدم هذا الجزء - ابتداء من الحاسبات 80286 وما بعدها - لتنفيذ بعض أجزاء برامج التشغيل و ذلك لإتاحة فراغ أكبر للبرامج التطبيقية فى الذاكرة التقليدية .

⊗ الذاكرة الممتدة (Extended Memory):

هى الجزء من الذاكرة التى تزيد عن 1 MB . يستخدم هذا الجزء ابتداء من الحاسبات 80286 وما بعدها .

⊗ الذاكرة الموسعة (Expanded Memory):

هو الجزء من الذاكرة الذى يزيد عن 640 KB وحتى 32 MB ، وذلك فى الحاسبات قبل 80286 . والذاكرة الممتدة أسرع من الذاكرة الموسعة .

3-3.2 وحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit

وتختصر بالحروف الأولى *CPU*. وهى بمثابة العقل بالنسبة للحاسب، فهى المسؤولة عن معالجة البيانات. وتتكون هذه الوحدة من جزئيين رئيسيين هما وحدة الحساب والمنطق، ووحدة التحكم، ويصل بينهما خطوط للمسارات .

(1) وحدة الحساب والمنطق (Arithmetic/ Logic Unit, ALU)

وحدة الحساب والمنطق (*ALU*) هى المسؤولة عن تنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية على مراحل، وذلك باستخدام التخزين المؤقت فى مخزن التشغيل (شكل 3.3). وعندما يكتمل تنفيذ هذه العمليات يتم إخراج النتائج إلى مخزن المخرجات. وتشمل العمليات الحسابية عمليات الجمع و الطرح و الضرب و القسمة. أما العمليات المنطقية فيقصد بها عمليات المقارنة بين مجموعتين من البيانات، وتشمل هذه المقارنة: التساوى (=)، أكبر من (>)، أصغر من (<)، أكبر من أو يساوى (>=)، أصغر من أو يساوى (<=)، ولا يساوى (≠) .

(2) وحدة التحكم (Control Unit)

وتشبه هذه الوحدة الجهاز العصبى فى جسم الإنسان، لأنها تسيطر على عمليات تنفيذ الأوامر وتدفق البيانات بين الأجزاء المختلفة، ذلك طبقاً لترتيب محدد. وتحتوى وحدة المعالجة المركزية بقطاعيها على وحدات تخزينية خاصة تسمى "المسجلات" (*registers*). وهذه المسجلات تتكون من دوائر إلكترونية تسمى "القلابات" (*flip-flops*). و"المسجلات" تخزن البيانات والأوامر بصفة مؤقتة أثناء عملية المعالجة، وهى هنا تختلف عن الذاكرة الرئيسية التى تحتفظ بالبيانات والأوامر والحسابات للاستخدام القادم، أما المسجلات فإنها تحتفظ بهذه الأشياء للاستخدام اللحظى لها. ويتم تحميل التعليمات والبيانات من الذاكرة الرئيسية قبل عملية المعالجة مباشرة وذلك للإسراع بها. ويتم تنفيذ كل أمر من أوامر البرنامج

خلال دورة تسمى "دورة الماكينة" (*machine cycle*). وتتكون هذه الدورة من جزئين هما:

• **دورة الأمر (*Instruction cycle*) :**

فى هذه الدورة تستقدم (تجلب) وحدة التحكم الأمر من مخزن البرنامج بالذاكرة الرئيسية (شكل 3.8) ، ثم تقوم بفك رموزه أى تفسير معناه .

• **دورة التنفيذ (*Execution cycle*) :**

فى هذه الدورة تقوم وحدة الحساب و المنطق بتنفيذ الأمر، ثم تخزينه إما فى المسجلات أو فى مخزن التشغيل بالذاكرة الرئيسية (شكل 3.8) وتوجد أنواع عديدة من المسجلات مثل :

• **المسجل التراكمى (*Accumulator register*):** يتم فيه الاحتفاظ بنتائج العمليات واستقدام الأعداد إليه أو خروجها منه.

• **مسجل الأمر (*Instruction register*):** وهو المسجل الذى يتم الاحتفاظ فيه بالأمر أثناء تنفيذه أو فك رموزه.

• **مسجل الإشارة (*Index register*):** وهو يحتوى على عنوان المعلومة المعرضة للتغيير أثناء أو قبل تنفيذ الأمر.

• **مسجل مؤشر "الرصّة" (*Stack pointer register*):** وهو يحتوى على عنوان أعلى الرصّة (*stack*)، ويقصد بالرصّة مجموعة متتابعة من أماكن التخزين أو الذاكرة.

• **مسجل الحالة (*Status register*):** يحتفظ مسجل الحالة (أو مسجل الوضع) بمعلومات عن أخطاء الاتصال وحالة البيانات وأجهزة الاتصال.

المكونات المادية للحاسبات الرقمية

• **مسجل عنوان الأمر (Instruction address register):** وهو المسجل الذى يحتفظ بعنوان الأمر التالى فى التنفيذ؛ أى الذى سيتم تنفيذه بعد الانتهاء من الأمر الحالى.

• **مسجل الأغراض العامة (General-purpose register):** يستخدم هذا المسجل للعمليات الحسابية (الجمع، الطرح، والضرب، والقسمة) ولتعديل وحساب العنوان الذى سيعاد إليه هذه المعلومات فى الذاكرة الرئيسية. كما يستخدم هذا المسجل فى كثير من الحاسبات الشخصية لأداء كل أغراض المسجلات السابق ذكرها، ومن هنا جاءت تسميته بمسجل الأغراض العامة .

والاختلاف الرئيسى بين الحاسب الكبير والحاسب المصغر هو وجود شريحة واحدة فقط لوحدة المعالجة المركزية فى الحاسبات المصغرة. وتسمى عدد الثنائيات (بت) التى يمكن لوحدة المعالجة المركزية معالجتها فى نفس الوقت بالكلمة (word)، ومن الناحية النظرية فإن المعالج الذى كلمته طولها - كمثال - 64 ثنائية يعتبر أسرع مرتين من المعالج الذى تبلغ طول كلمته 32 ثنائية. ويبين جدول (3.2) بعض أنواع المعالجات من إنتاج شركة "انتل" و طول كلماتها وسرعاتها.

نوع المعالج	السنة	طول الكلمة	عدد التعليمات فى الثانية
4004	1971	4 (بت)	60,000
8080	1974	8	290,000
8086	1974	16	333,000
8088	1978	16/8	333,000
80286	1982	16	2,000,000
80386	1985	32	7,000,000
80486	1989	32	15,000,000
بنتيوم	1992	64	100,000,000
بنتيوم برو	1995	128	200,000,000

جدول (3.2) مقارنة لبعض معالجات انتيل

وتوجد أنواع من المعالجات يوصى باستعمالها في التطبيقات التي تحتاج استخدام الوسائط المتعددة بكثرة وهي *Pentium MMX* حيث تعنى الحروف *MMX* "الامتداد للوسائط المتعددة" (*Multi Media Extension*)

وقد تم توضيح تطور المعالجات في الجدول السابق بالإشارة إلى معالجات "انتيل" (*Intel*)، لأنها أكبر الشركات العاملة في هذا المجال، حتى أن مجلة "تايم" الأمريكية الشهيرة قد منحت - في ديسمبر 1997 - لقب رجل العام إلى "اندرو جروف" رئيس شركة "انتيل" وذلك لأنه غير باستخدامه المتميز والخلق لرقائق الحاسبات صناعة الحاسبات في العالم. وتقوم الشركة حالياً بإنتاج أكثر من 90% من رقائق المعالجات للحاسبات الشخصية على مستوى العالم، وأصبحت العلامة المميزة "بداخله انتيل" (*Intel Inside*) رمزاً للثقة للحاسبات التي تحملها.

وأكثر أنواع الحاسبات الشخصية استخداماً هي الحاسبات التي نستخدم معالجات "بنتيوم" من "انتيل". وقد أعلنت الشركة عن إنتاجها هذا في 19 أكتوبر 1992، وذلك إيداناً بظهور الجيل الخامس من معالجاتها ولذلك يسمى أحياناً *P5* أو المعالج 586، ولكن الاسم المتداول هو "بنتيوم". وهذا المعالج متوافق تماماً مع الأجيال السابقة، ولكنه يتميز أساساً بإمكانية تنفيذ "تعليمتين" في نفس الوقت، بينما المعالجات 486 واللاحقة لها لا تنفذ إلا "تعليلة" واحدة فقط. ويمكن تقسيم الأنواع التي ظهرت من معالجات "بنتيوم" إلى ما يلي:

♦ الجيل الأول: وانتج تجارياً في 22 مارس 1993 بسرعات 60، 66 MHz وبعدد 3.1 مليون "ترانزستور". ولم يستمر هذا الجيل في الأسواق طويلاً.

♦ الجيل الثاني: وظهر تجارياً في 7 مارس 1994 وبمعدل سرعات 90، 100، 120، 133، 150، 166، 200 MHz.

♦ الجيل الثالث: وظهر في سبتمبر 1995، واستخدم على نطاق واسع في عام

1996. وسمى "بنتيوم برو"، وبمعدل سرعات 150 ، 160 ، 180 ، 200 MHz ، وبعدد 5.5 مليون "ترانزيستور".

♦ الجيل الرابع: وظهر فى يناير 1997 بتقنية سميت تقنية "الوسائط المتعددة الممتدة" (Multi Media Extension)، وتصل سرعاتها إلى 233 MHz بعدد 4.5 مليون "ترانزيستور".

♦ الجيل الخامس: وظهر فى مايو 1997، وسمى "بنتيوم 2" (Pentium II) وبسرعات 233، 266، 300، 400 MHz وبعدد 7.5 مليون "ترانزيستور". وبسعة قصوى للذاكرة 64 جيجا بايت.

المعالجات المتوافقة مع "انتيل"

توجد بعض الشركات التى تنتج معالجات متوافقة 100% مع معالجات "انتيل"، واشهرها شركتى "امد" (AMD)، و"سيركس" (Cyrix). وتبدأ تسمية وحدات المعالجة المركزية بالحرفين AM أو الحرف K للمعالجات من "امد"، وبالحرفين TR للمعالجات من "سيركس".

وستشهد صناعة المعالجات قفزة تقنية هائلة، حيث تم الإعلان فى أوائل فبراير 1998 عن إمكانية مضاعفة سرعات المعالجات الحالية لتصل إلى 1000 MHz بحلول عام 2000. وتعتمد التقنية الحديثة على استبدال مادة "الألومنيوم" المستخدمة حالياً فى عمليات التوصيل داخل الدوائر المتكاملة بمادة النحاس. ولتميز النحاس بمواصفات افضل كهربياً من الألومنيوم، فسوف يؤدى ذلك إلى المميزات التالية:

♦ زيادة سرعة المعالجات.

♦ زيادة عدد الخلايا "ترانزيستور" فى المعالج من حوالى 7.5 مليون حالياً إلى حوالى 15.2 مليون.

♦ انخفاض التيار الكهربى اللازم للتشغيل مما يؤدي إلى انخفاض الحرارة الناشئة، و بالتالى استخدام نظم تبريد ابسط مما يؤدي إلى خفض التكلفة.

3.3.3 خطوط المسارات Buses

هى دوائر تستخدم كطريق سريع لمرور البيانات أو لنقل القدرة الكهربائية بين الأجزاء المختلفة للحاسب. وهى تستخدم أيضا كتوصيلة مشتركة بين جزئين فى الحاسب، ولذلك فإنها تسمى أيضا خطوط "الترنك" (*trunk line*) تشبيهاً بخطوط الإتصال التليفونى. و مثل خطوط المواصلات العامة، فكلما زادت عدد "الحارات" المخصصة للمركبات كلما زادت سرعة تدفق المركبات، فإننا هنا كلما زدنا عدد المسارات المخصصة لنقل الإشارات الرقمية (الثنائيات) كلما زادت سرعة أداء الحاسب للعمليات. وكانت الأنواع الأولى من الحاسبات تستخدم خطوط مسارات تتسع لتدفع "8" ثنائيات، ثم تطورت إلى "16" ثنائية ثم إلى "32" ثنائية، وحالياً فإن أجهزة الحاسبات الشخصية "بنتيوم" تسع "64" ثنائية .

وتوجد أنواع متعددة من خطوط المسارات مثل تلك الخاصة بالعنونة (*address bus*)، البيانات (*data bus*)، التحكم (*control bus*)، الإدخال والإخراج (*input/output bus*). وتنقسم أنظمة خطوط المسارات إلى نوعين هما :

• خط مسار مفرد (*Single bus system*):

وتنتقل فيه إشارات البيانات والتحكم والعنونة ولكن فى أزمنة مختلفة وليس فى نفس الوقت.

• خط مسار متعدد (*multibus system*):

وفى هذا النظام يتم تخصيص مسار للعنونة و مسار آخر منفصل للبيانات ، أما إشارات التحكم فقد يكون لها مسار خاص أو يمكنها استخدام أحد المسارات

المكونات المادية للحاسبات الرقمية

الأخرى. ويتضح من ذلك إمكانية نقل إشارات البيانات والعنونة في نفس الدورة الزمنية، مما يعنى زيادة سرعة التنفيذ .

3-4 وحدات الإخراج

وهى تشبه وحدات الإدخال من حيث أنها وسيلة اتصال بين الحاسب والمستخدم، حيث تحصل وحدات الإخراج على النتائج (المعلومات) فى صورة لغة الماكينة، ثم تحولها إما إلى صورة يفهمها المستخدم أو كمدخلات فى عملية تشغيل أخرى للحاسب. ويمكن للمستخدم أن يحصل على النتائج فى إحدى صورتين عامتين هما:

© نسخة صلبة (Hardcopy):

أى أن النتائج تكون فى صورة ملموسة باليد للمستخدم، حيث يمكنه أن يحتفظ بها؛ ومثال ذلك الصورة الورقية حيث تطبع النتائج على أوراق وبالطريقة التى يحددها المستخدم .

© نسخة ليينة (Softcopy):

وفىها يشاهد المستخدم النتائج أو يسمعها، ولكنه لا يستطيع الاحتفاظ بها، ومثال ذلك مشاهدة النتائج على شاشات العرض أو الاستماع إلى النتائج عن طريق أجهزة سمعية.

وستتناول ببعض الشرح هذه الوحدات .

3-4.1 شاشات العرض

تعتبر شاشة العرض (display screen/monitor) أهم أجهزة الإخراج، حيث يلاحظ المستخدم النتائج على "شاشة العرض" والتى تتشابه فى الشكل العام وفى

معظم التقنيات المستخدمة مع شاشة التلفزيون. وتسمى النتائج التي نحصل عليها "نسخة لينة". وقبل أن نتعرف على أنواع الشاشات؛ فلابد أولاً أن نوضح كيفية ظهور النتائج على الشاشة. تظهر النتائج للمستخدم في صورة لغات راقية — مكونة من نصوص وأشكال — يمكنه أن يفهمها. وتتكون هذه الأشكال عن طريق ظهور نقاط مضيئة متقاربة على الشاشة. والوحدة التي تقاس بها "عناصر الصورة" تسمى "بكسيل" (*pixel*)، وهذا اللفظ مشتق من نطق الحروف الأولى من كلمتي "عناصر الصورة" (*picture elements*). وتتحدد جودة ووضوح ظهور النتائج على مواصفات خاصة بالشاشات هي :

(1) الوضوح / التحلل (*Resolution*):

ونعني بالتحلل عملية تكوين الصورة من نقاط متفرقة بدلاً من خطوط مستمرة، ولذلك سنطلق عليها تجاوزاً كلمة الوضوح. وتقاس هذه الخاصية بالعلاقة:

$$\text{الوضوح} = \text{عدد "البكسيل" الأفقية} \times \text{عدد "البكسيل" الرأسية}$$

فمثلاً إذا كانت الشاشة ذات مواصفات 1024×768 "بكسيل"، فإن ذلك يعني ظهور 1024 عنصراً من عناصر الصورة أفقياً، وظهر 768 من هذه العناصر رأسياً. وكلما زاد عدد "البكسيل" في البوصة المربعة كلما زاد وضوح الصورة، أي أن الشاشة ذات المواصفات 1024×768 أفضل من الشاشة 800×600 .

(2) خطوة النقطة *Dot pitch*

خطوة النقطة هي المسافة بين كل عنصرين من عناصر الصورة (بكسيل)، أي بين أقرب نقطتين فسفورييتين في شاشات أنبوبة أشعة المهبط. وكلما صغرت هذه الخطوة، كلما تقاربت الخطوط وبالتالي تحسنت تفاصيل الأشكال.

(3) معدل التجديد Refresh rate

معدل التجديد هو عدد مرات إظهار "البكسل" على الشاشة كل ثانية. وكلما زاد هذا العدد كلما زاد سطوع الأشكال. ونقسم شاشات العرض من ناحية عدد الألوان التي تظهر على الشاشة إلى نوعين ؛ هما :

(1) شاشات عرض أحادية اللون (Monochrome display screens)

تظهر هذه الشاشات النتائج بلون واحد والخلفية بلون آخر أى على هيئة لونين فقط، مثل الأسود والبيض؛ الأسود والكهرمان (أصفر ضارب إلى الحمرة)؛ الأسود والأخضر. وهى تعرض 80 سطراً من النصوص على الشاشة، ولكن لا يمكنها عرض الصور إلا باستخدام كارت (مجموعة من الدوائر الإلكترونية مجمعة على لوحة) خاص، يسمى "كارت التهيئة التلفزيونى" (Video Adapter Card) .

(2) شاشات عرض ملونة (Color Display Screens)

يمكن لهذه الشاشات عرض كل من النصوص والصور، وبألوان متعددة. ويعتمد عدد الألوان على "مهبط العرض التلفزيونى" (video display adapter). والأنواع المستخدمة حالياً - تبعاً لنوع مهبط العرض - هى:

شاشة عرض ملونة CGA

والحروف CGA هى اختصار لكلمات مهبط الرسوم الملونة (Color Graphic Adapter). وهى تعرض ألوان ثنائية (monochrome) بوضوح قيمته 640x200 "بكسل"، أو يعرض أربعة ألوان بوضوح قيمته 320x300 .

شاشة عرض ملونة VGA

والحروف VGA هى اختصار لكلمات منظومة (مرصوصة) الرسوم

التليفزيونية (Video Graphic Array). وهذه الشاشة تعرض الرسوم والنصوص على هيئة ألوان عددها يتراوح ما بين 16 وحتى 256 لون تبعاً لقيمة الوضوح المطلوب. فهي تعرض 16 لوناً بوضوح قيمته 640x480 "بكسيل"، وتعرض 256 لوناً بوضوح قيمته 320x200 "بكسيل".

شاشة عرض ملونة SVGA

والحروف SVGA هي اختصار لكلمات منظومة (مرصوصة) الرسوم التليفزيونية الفائقة (Super Video Graphic Array). وهي تعرض 256 لوناً، ولكن بوضوح أكبر من شاشة العرض VGA؛ إذ تصل قيمة الوضوح إلى 800x600 "بكسيل" أو 1024x768 "بكسيل".

شاشة عرض ملونة XGA

والحروف XGA هي اختصار لكلمات منظومة الرسوم الممتدة (Extended Graphic Array). وهي تعرض مجموعة من الألوان يصل عددها إلى 16.7 مليون لون بوضوح قيمته 1024x768 "بكسيل".

شاشة عرض ملونة UVGA

والحروف UVGA هي اختصار لكلمات منظومة الرسوم التليفزيونية الزائدة (Ultra Video Graphic Array). وهي تعرض مجموعة من الألوان يصل عددها إلى 16.7 مليون لون بوضوح قيمته 1280x1024 "بكسيل".
وتقسم شاشات العرض أيضاً تبعاً للتقنية المستخدمة في إظهار النقاط المضيئة على الشاشة، وتوجد حالياً مجموعتان رئيسيتان هما:

(1) شاشة العرض ذات أنبوبة أشعة المهبط (CRT):

تستخدم هذه الشاشات التقنية المعروفة باسم "أنبوبة أشعة المهبط" (Cathode

المكونات المادية للحاسبات الرقمية

(*Ray Tube*) ، وهى نفس التقنية المستخدمة فى تصنيع شاشات التليفزيون. ويتم إظهار النقاط المضيئة على الشاشة عن طريق اصطدام الإلكترونات بالمادة الفسفورية على الشاشة، وهذا النوع هو الأكثر استخداماً.

(2) شاشة العرض المسطحة (*Flat-panel*):

هذا النوع من الشاشات يستخدم تقنية مختلفة تماماً عن النوع السابق، وذلك من أجل الحصول على شاشة قليلة الوزن تصلح للأشكال المحمولة مثل "الحاسب الشخصى الدفتري" (*notebook PC*)؛ وحاسب الجيب الشخصى (*pocket PC*). وتتميز هذه الشاشات بصغر أبعادها وخصوصاً "السُمك". ويتم تمييز هذا النوع بطريقتين، هما:

• المادة بين لوحى الشاشة

تقسم الشاشات تبعاً للأسلوب التقنى المستخدم لإضاءة المادة بين لوحى إلى الأنواع التالية:

- البلور السائل (*liquid crystal display*) .

- الإضاءة الإلكترونية (*electroluminescent display*) .

- الغاز البلازما (*gas-plasma display*) .

• تحكم دوائر الترانزيستور فى الشاشة

يمكن أن تقسم الشاشات المسطحة تبعاً لأسلوب تحكم دوائر الترانزيستور فى الشاشة. وهناك نوعان شائعان من هذه الدوائر هما :

- العرض بالمصفوفة النشطة (*Active-matrix display*): فى هذا

النوع من الشاشات يتم التحكم فى كل صف أو عمود

بترانزيستور واحد فقط. ويتميز هذا النوع بدقته العالية وشدة وضوحه، ولكن يعيبه التكلفة العالية.

- العرض بالمصفوفة الخاملة (*passive-active display*): فى هذا النوع من الشاشات يتم التحكم فى كل صف أو عمود بترانزيستور واحد فقط. ويعيب هذا النوع أنه أقل دقة ووضوحاً من النوع السابق، ولكنه أقل تكلفة .

3-4.2 الأجهزة الصوتية

وهذه الأجهزة عبارة عن كروت يتم إضافتها إلى اللوحة الأم فى الحاسب للحصول على بعض المعلومات أو المخرجات على هيئة صوتية كلامية (*voice-output*)، أو على هيئة صوتية (*sound-output*) مثل صوت الرنين الذى يطلقه الحاسب عند ارتكاب المستخدم لبعض الأخطاء أثناء تشغيله للحاسب. ومازال النوع الأول محدود الانتشار، وكن من المتوقع أن يزدهر استخدامه مع تقدم "الوسائط المتعددة".

3-4.3 الطابعات والموقعات

تقوم الطابعات والموقعات بإخراج النتائج على هيئة صلبة، وأكثرها استخداماً هي الطابعات، والتي يمكن تقسيمها إلى نوعين رئيسيين هما:

(1) الطابعات الصادمة *Impact Printers*:

يوجد بهذه الطابعات جزء ميكانيكى يشبه ذلك الموجود فى الآلة الكاتبة، حيث تقوم مطرقة خاصة (أو رأس) بإنتاج الحروف والأشكال "بالصدم" المباشر لشريط يشبه الشريط الكربونى للآلة الكاتبة. ويتم استبدال هذا الشريط بعد استهلاكه بآخر جديد. والنوع الشائع الاستخدام حالياً من هذه الطابعات يسمى: "طابعة

مصفوفة النقطة" (*dot-matrix printer*). ويمكن لهذا النوع من الطابعات أن يطبع بأسلوبين مختلفين؛ هما:

✎ جودة تمهيدية (*Draft quality*):

تتم طباعة النتائج في صورة تمهيدية (أو مسودة)، حيث تظهر النتائج على هيئة نقاط ليست شديدة التقارب. وهذا النوع أقل استهلاكاً لشريط الطباعة ويصلح في الدراسة الأولية للنتائج .

✎ جودة شبه حرفية (*near-letter quality*):

تتم طباعة النتائج بجودة عالية، حيث تتقارب النقاط المكونة للحروف والأشكال حتى تصبح شبه متصلة، كما يتم استخدام المطرقة الطباعة مرتين على كل نقطة. ويستخدم هذا النوع للحصول على النتائج النهائية التي تستلزم دقة عالية.

ويمكن استخدام هذه الطابعات لكل من النصوص والرسومات، كما يمكنها - بعد إضافة كارت - الطباعة بالألوان. وتوجد مقاسات مختلفة لهذه الطابعات تبعاً لمقاسات الورق الممكن استخدامه. وتتراوح سرعة الطباعة لهذا النوع من 150 حتى 300 حرف في الثانية الواحدة. ويوجد نوع آخر من هذه الطابعات يتميز بسرعه العاليه ولكنه لا يستخدم مع الحاسبات الشخصية، بل يستخدم مع الحاسبات الصغيره والأعلى منها. وتسمى هذه الأنواع بطابعات الصف (*line printers*)، حيث يتم صف كامل من النتائج على الورقة في نفس اللحظة. وهذا النوع أعلى من الأنواع العادية، ولكن نظراً لسرعته العاليه والتي تصل إلى 3000 صف في الدقيقة؛ فإنه يستخدم في الأغراض التي تتطلب طباعة كميات ضخمة من النتائج مثل فواتير الكهرباء أو التليفونات.

(2) الطابعات غير الضاربة *Nonimpact Printers*:

تستخدم هذه الطابعات تقنية مختلفة تماماً عن النوع السابق، حيث يتم

استبدال تقنية المطرقة والصدمة المباشرة للشريط الكربوني والورق بأساليب أخرى تقلل من الأجزاء الميكانيكية وبالتالي من الضوضاء الحادثة، كما تتيح هذه التقنية جودة أعلى من جودة الأنواع الصادمة. والأنواع الحالية من الطابعات غير الصادمة هي:

◎ طابعات الليزر *Laser Printers*:

يتم تكوين الحروف بطريقة مشابهة لطابعات "مصفوفة النقطة" ، ولكن بدون الطرق على الورق. ويتم ذلك بتكوين النقاط المكونة للأشكال والحروف على اسطوانة موجبة الشحنة، وعندما تصطدم حزمة من أشعة الليزر بالأماكن التي يراد الطباعة عليها على الاسطوانة، فإن هذه الأماكن تصبح متعادلة الشحنة و بالتالي تتأثر ببودرة الطباعة (*toner*). وعندما تلتف الورقة على الاسطوانة، تنتقل الأحبار الموجودة على الاسطوانة إلى الورقة لتكون أشكالاً ذات دقة عالية.

وتتميز هذه الطابعات بالدقة العالية والهدوء في التشغيل وتكاليفها حالياً غير مرتفعة، ولكنها حتى الآن مازالت مكلفة في طباعة الألوان. وتبلغ سرعة طابعات الليزر من 4 وحتى 25 صفحة في الدقيقة، حسب نوع الطابعة.

◎ الطابعات نفثة الحبر *Ink-jet Printers* :

وفيه تتكون الأشكال على الورق عن طريق "نفث" الحبر من خلال فتحات خاصة، وهذا النوع من الطابعات يستخدم الآن بكثرة في الطباعة بالألوان لأنه أقل تكلفة من طابعات الليزر. وتصل سرعة هذا النوع من 1 وحتى 4 صفحات في الدقيقة.

◎ الطابعات الحرارية *Thermal Printers* :

وهو أكثر الطابعات دقة في الطباعة بالألوان، ولكنه أكثرها تكلفة لاحتياجها إلى ورق حرارى خاص .

© الموقعات Plotters :

تستخدم الموقعات لطباعة النتائج التى على هيئة رسومات معقدة والتى تحتاج لدقة الطباعة ، مثل التصميمات الهندسية والخرائط. ويمكن للموقعات الطباعة أحجام كبيرة من الورق وبألوان ذات وضوح وجودة عالية. وأهم أنواع الموقعات هى:

• الموقع القلمى *Pen Plotter*

• الموقع الالكتروستاتيكي *Electrostatic Plotter*

• الموقع الحرارى *Thermal Plotter*

وحدات التخزين المساعدة

3-5

شهدت وحدات التخزين المساعدة (والتي تسمى أيضاً وحدات التخزين الثانوية أو الخارجية) (*Auxiliary (secondary/external) Storage Units*) تطوراً كبيراً، ولن نتعرض للوحدات القديمة فى هذا الجزء، ولكن سنتناول ببعض الشرح عناصر التخزين المستعملة حالياً وهى:

• الأقراص المرنة

• الأقراص الصلبة

• الشرائط المغناطيسية

• الأقراص المدمجة

• الأقراص التليفزيونية الرقمية

وتستخدم كل هذه العناصر فى عمليتى الإدخال والإخراج. ويلزم كل من هذه الوسائط وحدات تشغيل خاصة تسمى "مشغلات الأقراص" أو السواقة .

الأقراص المرنة Floppy Disks

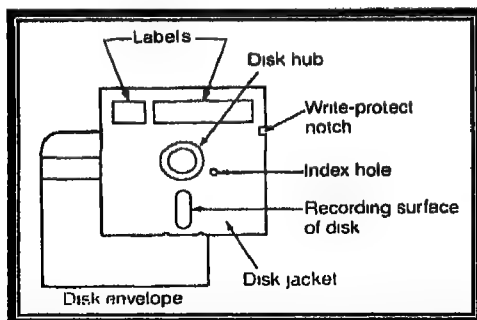
ويطلق عليها أيضا القرص (diskettes). ويرجع الفضل في اختراع الأقراص ومشغلاتها إلى "ألن شوجارت" (Alan Shugart) رئيس فريق تطوير مشغلات الأقراص بشركة "أى.بى.ام" فى أواخر الستينيات والذي أسس فيما بعد شركة خاصة به. ويشبه القرص المرن من ناحية الشكل الاسطوانات الموسيقية، ولكنه ذو أقطار اصغر. ويتم صنع هذه الأقراص من مادة بلاستيكية مرنة مغطى سطحها بأكسيد الحديد، وبذلك يمكن تسجيل البيانات على هيئة بقع مغناطيسية. ويحفظ القرص غلاف بلاستيك مربع الشكل؛ طول ضلعه مساو تقريبا لقطر القرص. وكانت هناك أنواع متعددة الأقطار والسعات من هذه الأقطار، ولكن لا يوجد الآن إلا نوعين فقط هما :

• القرص المرن ذو القطر 5.25 بوصة :

وهذا النوع سعته 1.2 MB، وقد شهد انتشاراً واسعاً ولكنه الآن فى طريقه إلى الاندثار.

• القرص المرن ذو القطر 3.5 بوصة :

وهذا النوع سعته 1.44 MB وهو الأكثر انتشاراً حالياً، كما انه اكثر تحملاً للتشغيل من النوع الأول، ويسمى أحياناً بالقرص المرن المصغر.



شكل (3.4) الأقراص المرنة

المكونات المادية للحاسبات الرقمية

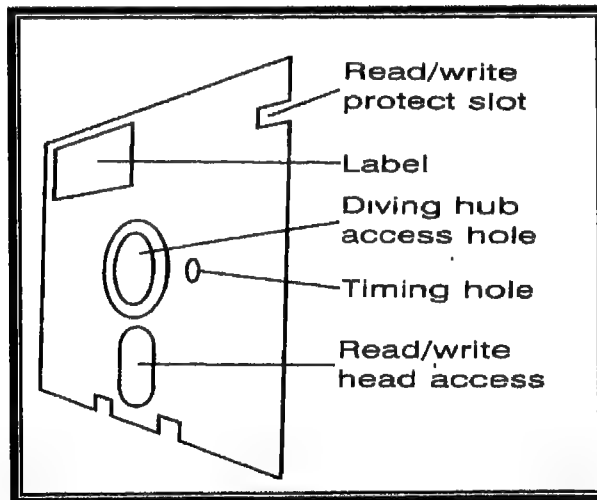
ويمكن توضيح أجزاء القرص المرن ذو القطر 5.25 ؛ كما يبينه شكل (3.4)، (3.5) كالتالى:

• اللاصقة الورقية (labels) :

هى غالباً بطاقة ورقية ثابتة تضعها الشركة المنتجة للأقراص لكتابة المواصفات الفنية عليها ، و يستحسن أن يقوم المستخدم بوضع لاصقة أخرى مجاورة لتوضيح محتويات القرص ؛ مثل اسم البرمجية المخزنة فى القرص.

• فتحة القراءة و الكتابة (read/write slot) :

من خلال هذه الفتحة يقوم رأس الكتابة (القراءة) بملامسة القرص لكتابة (قراءة) البيانات أو المعلومات.



شكل (3.5) تفصيلات القرص المرن ذو القطر 5.25 بوصة

• فتحة الدليل (index hole) :

هى فتحة يستخدمها مشغل الأقراص كمرشد له لتحديد نقطة البداية عند

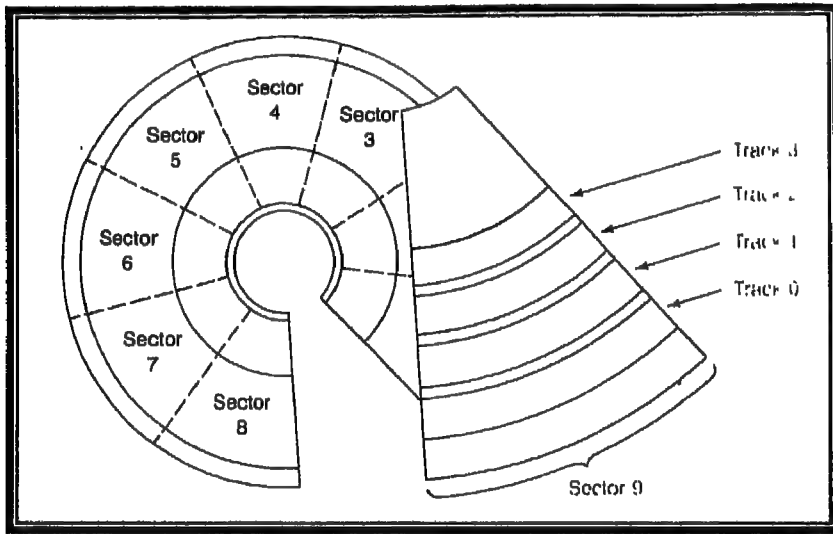
القراءة.

• فتحة المحور (hub hole) :

هي فتحة مركزها هو نفس مركز القرص، و يتم من خلالها إدارة القرص وذلك عن طريق محرك الإدارة (drive motor) .

• فتحة الوقاية من الكتابة (write protect notch) :

تغطي هذه الفتحة بلاصقة ورقية عندما نريد منع الكتابة على القرص .

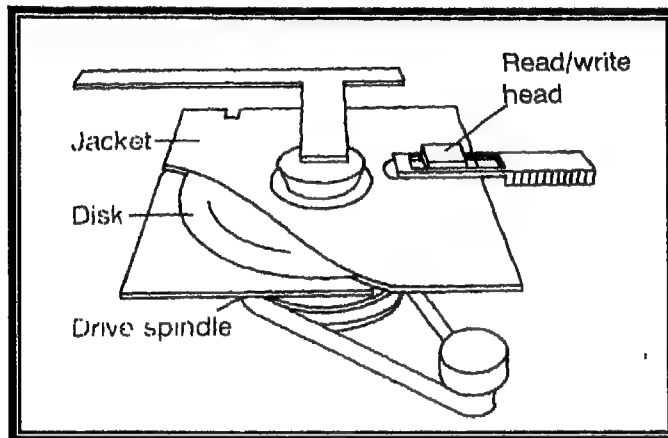


شكل (3.6) مثال لشرائح التخزين في القرص المرن

وبين شكل (3.6) كيفية التخزين على الأقراص المرنة ، حيث يقسم القرص إلى مسارات حلقيه (tracks) يختلف عددها باختلاف نوع القرص و تبدأ دائماً بالمسار رقم "0" ، ثم يقسم القرص عرضياً إلى قطاعات يختلف عددها باختلاف نوع القرص و تبدأ بالقطاع رقم "1" . و بناء على ذلك يوجد على كل وجه شرائح كل منها معنون بتقاطع أحد المسارات وأحد القطاعات. وسعة كل شريحة هي 512 B أو 00.5 KB ، وبالتالي فإن سعة القرص هي حاصل ضرب عدد المسارات وعدد القطاعات .

المكونات المادية للحاسبات الرقمية

وتتم عملية الكتابة على الأقراص المرنة أو القراءة (الاسترجاع) عن طريق جهاز داخل الحاسب يسمى مشغل الأقراص (*Disk Drive*) أو السواعة ، و يختصو بالحروف DD . و يبين شكل (3.7) مشغل الأقراص المرنة . و يتضح من الرسم مشابهته للجزء المماثل الموجود في أجهزة التسجيل السمعية و البصرية .



شكل (3.7) مشغل الأقراص المرنة

الأقراص الصلبة Hard Disks

تحتوى كل الحاسبات الشخصية الحالية على ذاكرة ثانوية أو أكثر ؛ مثبتة داخله و تسمى بالأقراص الصلبة (*HD*) . و هذه الأقراص أكثر صلابة من الأقراص المرنة و لها سعات تخزينية أكبر ؛ حيث وصلت إلى $1\text{ GB} = 8\text{ GB}$ (1000 MB في المنتصف الأول من عام 1998، وظهر في نهاية عام 1998 جيل جديد يسمى "ديسك ستار" تصل سعته إلى 25 GB للحاسبات الشخصية المكتبية ، و إلى 14 جيجابايت للحاسبات الشخصية ، أى أن السعة التخزينية للأقراص الصلبة قد زادت بمقدار خمسة آلاف ضعف بالنسبة لأول قرص صلب ظهر عام 1956 ، بينما انخفضت تكلفة التخزين من 10 آلاف دولار لكل ميجابايت عام 1965 إلى 4 سنت عام 1999 . كما تتميز الأقراص الصلبة أيضاً بأنها أسرع من الأنواع

المرنة . و يوجد لهذه الأقراص "مشغل" خاص بها .، يسمى "مشغل الأقراص الصلبة" (*Hard Disk Drive, HDD*) . و يتم تثبيت البرمجيات متكررة الاستخدام على هذه الأقراص .

الشرائط المغناطيسية *Magnetic Tapes*

تستخدم الشرائط المغناطيسية في الحاسبات الصغيرة والكبيرة للاحتفاظ بالبيانات الضخمة، حيث أنه من الأمور الضرورية لبعض المستخدمين في كثير من التطبيقات وجود نسخ احتياطية لتلافى حدوث أى تلف فى البيانات نتيجة للاضطراب فى التيار الكهربى، أو الكتابة بطريق الخطأ على الملفات أو إعادة تشكيل القرص الصلب بطريق الخطأ أو حدوث تلف بالقرص وربما أحياناً نتيجة للفيروسات. وتخضع هذه الشرائط لمواصفات قياسية تسمى مواصفات "كويك" (*Quarter Inch Cartridge drive, QIC*). ويوضح جدول (3.3) بعض مواصفات هذه الشرائط.

جدول (3.3) المواصفات العامة لبعض الشرائط

رقم المواصفة	السعة	المسارات	معدل نقل البيانات/دقيقة	الطول(قدم)
<i>QIC-40</i>	<i>40-60 MB</i>	20	<i>2-8 MB</i>	<i>205-307.5</i>
<i>QIC-80</i>	<i>80-120 MB</i>	28	<i>3-9 MB</i>	<i>205-307.5</i>
<i>QIC-3010</i>	<i>255 MB</i>	40	<i>9 MB</i>	<i>300</i>
<i>QIC-3020</i>	<i>500 MB</i>	40	<i>9 MB</i>	<i>400</i>
<i>QIC-3070</i>	<i>4 GB</i>	144	<i>9 MB</i>	<i>295</i>
<i>QIC-5010</i>	<i>13 GB</i>	144	<i>9 MB</i>	<i>295</i>

الأقراص المدمجة *Compact Disks*

هى من وسائط التخزين المنتشرة حالياً. وتعتمد هذه الأقراص على تقنيات ضوئية (تقنية الليزر). وتتميز بسعات عالية، حيث تبلغ سعة القرص

الحالي 650MB. و يتم تشغيل هذه الأقراص عن طريق مشغل خاص بها . و يلاحظ أن هذه الأقراص تختلف عن الأقراص العادية فى وجود أنواع منها يمكن الكتابة عليها مرة واحدة فقط - عن طريق جهاز خاص - و لكن يمكن قراءة القرص العديد من المرات . و لذلك تسمى هذه الأقراص أيضاً "الأقراص المدمجة المقروءة فقط" (CD-ROM) ؛ حيث تعنى الحروف ROM الكلمات الذاكرة المقروءة فقط (Read Only Memory)، وتوجد أنواع أخرى يمكن الكتابة عليها عدة مرات.

الأقراص التليفزيونية الرقمية Digital Video Disks

ظهرت فى صورة تجارية فى بداية عام 1997 الأقراص التليفزيونية الرقمية (DVD) . . و يطلق عليها أيضاً اسم "القرص الرقوى متعدد الوظائف" (Digital Versatile Disk, DVD) . و تتميز هذه الأقراص بزيادة سعتها عن الأقراص المدمجة ، إذ تبلغ سعة هذا النوع حالياً 4.7 GB . (أى حوالى سبعة أضعاف الأقراص المدمجة الحالية) . و هذا الجيل من الأقراص أحادى الوجهه، ومن المتوقع لاحقاً أن تنتج أنواع ثنائية الوجه (أى يمكن الكتابة على الوجهين)، وبذل تتضاعف السعة . و هذه السعات التخزينية العالية تفتح أفاقاً جديدة للتعامل مع الحاسبات. فمثل هذه السعة تعنى التعامل مع عرض فيديو كامل الحركة؛ وبنوعية ممتازة ؛ لمدة ساعتين . وقد طرحت شركة "توشيبا" اليابانية أول "مشغل أقراص" لهذا النوع. ويمكن إجمال مميزات هذه الأقراص عن أقراص CD بما يلى:

« القدرة التخزينية على الوجهين: و ذلك لأن الأقراص الرقمية تتكون من شريحتين رقيقتين مرتبطتين معاً ، و سمك هاتين الشريحتين معاً (0.6 مم لكل شريحة) يعادل سمك قرص المدمج العادى و الذى يبلغ كوالى 1.2 مم. و تكوّن كل شريحة وجهاً من أوجه القرص ، و يضم كل وجه طبقة أو طبقتين من البيانات.

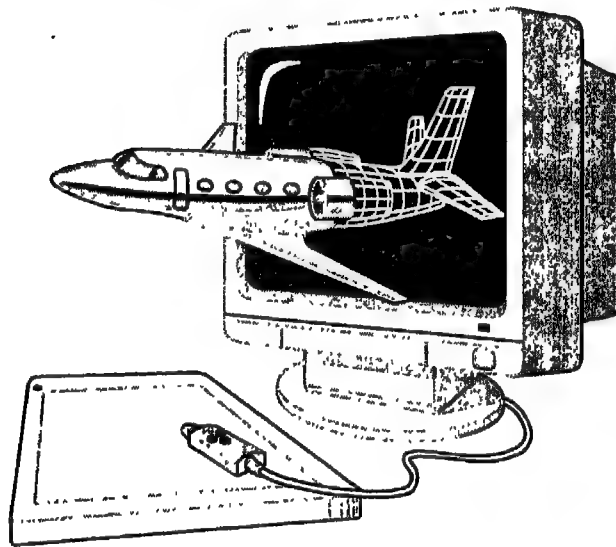
«كثافة التخزين العالية: يتم تمثيل البيانات في القرص الرقمي بنفس الطريقة التي يتم بها في الأقراص المدمجة العادية ، أى عن طريق تكوين أخاديد (pits)، ولكن لأن السمك أقل في الأقراص الرقمية فإن الأخاديد تكون أصغر وكذلك المسافات بينها. و نتيجة لذلك يمكن للوجه الواحد تخزين 4.7 جيجا بايت ، مقابل أقل من 1.0 جيجا بايت للأقراص العادية.

« أشعة الليزر المستخدمة في الأقراص الرقمية أكثر فاعلية من تلك المستخدمة في الأقراص العادية.

« يمكن أن يكون للأقراص الرقمية أكثر من طبقة بيانات على كل وجه ، ولذلك فمن المتوقع أن تصل السعة التخزينية للقرص إلى 17 جيجا بايت.



الباب الرابع



برمجيات الحاسب

4.1 مقدمة

ذكرنا من قبل أن دراسات الحاسب تنقسم إلى نوعين هما هندسة الحاسب، وعلوم الحاسب. وتنتمي "برمجيات الحاسب" (*Computer software*) إلى النوع الثاني. ومن المعروف أن التعامل بين المكونات المادية للحاسب يتم عن طريق "النبضات الثنائية". وتنظم عمليات المعالجة داخل هذه المكونات شفرة ثنائية خاصة تسمى "لغة الماكينة" (*machine language*). أما المستخدم العادي للحاسبات فهو لا يفهم لغة الماكينة، ولكنه يفهم بلغته العادية. ولإيجاد وسيلة للتفاهم بين المستخدم والحاسب — واللذان يتكلمان لغتين مختلفتين — لابد من وجود نوع من أنواع الترجمة ؛ وهذا ما تقوم به برمجيات الحاسب.

وتنقسم برمجيات الحاسب إلى فصيلتين رئيسيتين هما برمجيات النظم ، والبرمجيات التطبيقية.

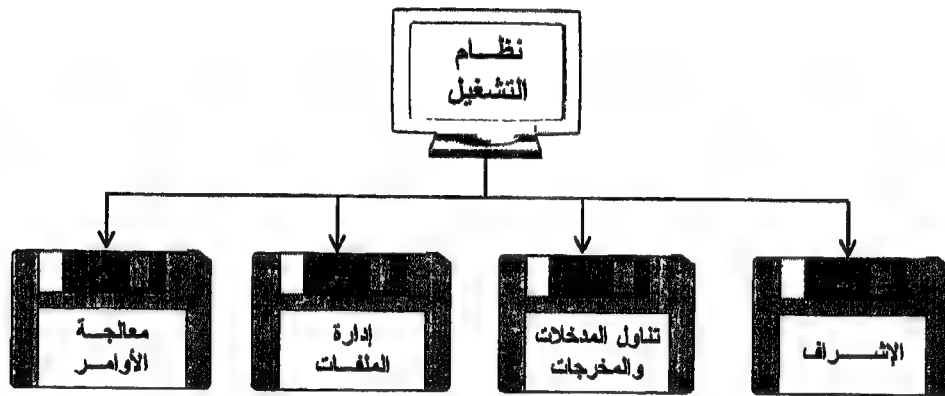
4.2 برمجيات النظم *Systems Software*

هي البرمجيات المسؤولة عن تشغيل الحاسب ومكوناته المادية والتنسيق في العمل بين هذه المكونات، وكذلك ربط المكونات المادية للحاسب بالبرمجيات الأخرى، وهي المسؤولة أيضاً عن وضع واجهة للربط بين المستخدم والحاسب.

وتنقسم برمجيات النظم إلى الأنواع الرئيسية التالية :

(أ) نظم التشغيل Operating Systems :

قبل البدء فى استعمال أى برامج تطبيقية يجب تحميل نظام التشغيل فى الذاكرة. ونظام التشغيل هو مجموعة من البرامج تراقب وتفحص نظام الحاسب وتتحكم فى التداخل بين المكونات المادية والبرمجيات، وبين النظام والمستخدم. ومن أمثلة نظم التشغيل نظام التشغيل بالقرص DOS. وتوجد نظم تشغيل كثيرة، تختلف فى بعض الأوجه، ولكنها تتفق فى أدائها لأربعة أغراض رئيسية من خلال مجموعات من البرامج الفرعية وهى - كما يبينها شكل (4.1) - كالتالى :



شكل (4.1) وظائف نظام التشغيل

- ◎ الإشراف: حيث تقوم هذه المجموعة بالتنظيم الزمنى والتنسيق للبرامج الأخرى.
- ◎ تداول المدخلات والمخرجات: تدير هذه المجموعة عملية تدفق البيانات من وإلى أجهزة المدخلات والمخرجات ونبائط التخزين الخارجية .
- ◎ إدارة الملفات: تحافظ هذه المجموعة على الملفات ، حيث يمكن من خلالها تسمية وحفظ وتحميل وإزالة أو مسح البيانات .
- ◎ معالجة الأوامر: يقوم معالج الأوامر بوظيفة الاتصالات بين المستخدم ونظام التشغيل، حيث يستقبل الأوامر من المستخدم ويتأكد من صحتها ثم يمررها للتنفيذ.

وتحتوى معظم نظم التشغيل على مجموعة خدمات أخرى ؛ تسمى برامج الخدمات. وبرامج الخدمات هى أى برامج تجعل المكونات المادية للحاسب تقوم بأغراض عامة مثل إزالة ملف، أو إعادة تسميته، أو نقل البيانات من ملف إلى آخر. والخدمات من الممكن أن تكون داخلية أو خارجية. ويتم تحميل الخدمات الداخلية تلقائياً فى الذاكرة مع باقى نظم التشغيل. أما الخدمات الخارجية (وتسمى أيضاً الخدمات العابرة *transient utility*) فيتم تحميلها إلى الذاكرة حين الحاجة إليها فقط .

وتوجد أنواع مختلفة من نظم التشغيل بعضها مصمم لأنواع معينة من الحاسبات، والآخر مصمم لأداء أغراض مختلفة. ومن أمثلة نظم التشغيل:

👉 نظام التشغيل بالقرص *DOS*:

ومنه أنواع تصلح لأجهزة *IBM* الأصلية ، وأخرى للمتوافقة معها ، وأنواع غيرها لأجهزة "ابل ماكنتوش" .

👉 نظام التشغيل بالنوافذ *Windows*:

وقد ظهر أولاً للعمل من خلال نظام التشغيل بالقرص، ثم تطور للتعامل مباشرة مع المكونات المادية للحاسب. ويتميز هذا النظام بعدم اعتماده على الكتابة والاعتماد على استخدام الصور والفأرة أو شاشة اللمس. وهذا النظام هو أكثر النظم انتشاراً فى الوقت الحالى.

👉 نظام التشغيل *Unix*:

وقد ابتكرته معامل "بل" بالولايات المتحدة للتشغيل مع الحاسبات الصغيرة فى بداية السبعينيات، ولكن توجد أنواع منه حالياً تصلح للحاسبات الشخصية والحاسبات الكبيرة. ويسمح هذا النظام بتشغيل أكثر من برنامج فى نفس الوقت،

وكذلك إمكانية استخدام الحاسب بواسطة أكثر من مستخدم. ويمكن إجمال خصائص هذا النظام فيما يلي:

- تعدد المستخدمين و تعدد التطبيقات المتاحة في نفس الوقت.
- إمكانية التعامل مع نظم حاسبات مختلفة.
- المقدرة على التعامل مع شبكات الحاسب.

👉 نظام التشغيل OS2:

هو أحد أنظمة شركة "إي.بي.ام" والذي طورته بالتعاون مع شركة "ميكروسوفت" في عام 1987. وقد استخدم أساساً مع الحاسبات من نوع PS/2، وله المقدرة على التعامل مع كم كبير من البيانات. وهذا النظام متوافق مع البرامج المكتوبة بنظام التشغيل بالقرص والنوافذ.

👉 ويندوز NT: Windows NT

استحدثته شركة "ميكروسوفت" عام 1993 ، حيث يعنى الحرفان NT كلمتى "التقنية الحديثة" (New Technology). و يتعامل هذا النظام مباشرة مع المكونات المادية للحاسب مثل "او.اس" والنوافذ. ويستخدم لتشغيل الحاسبات الكبيرة والشبكات والمحطات.

👉 نت وير NetWare:

استحدثته "توفل" فى الثمانينيات ، وأصبح الآن من أكثر نظم التشغيل استخداماً فى الشبكات المحلية.

(ب) برامج الخدمات Utility Programs :

هى برامج تقدم خدمات ذات أغراض عامة للمستخدم. وكل نظم التشغيل

بها بعض برامج الخدمات، ولكن توجد برامج منفصلة للخدمات مثل "تورتون" (Norton Utilities). ومن أمثلة الخدمات التي تقدم الحماية من الفيروسات، أو اكتشافها، أو إزالتها. كذلك التعامل مع الأقراص سواء كانت مرنة، صلبة، أو مدمجة. كذلك اكتشاف القطاعات المعيبة في الأقراص وغير ذلك من الخدمات .

(ج) معالجات اللغات Languages Processor:

ويسمى أيضا بـ مترجم اللغات (languages translator) وقد ذكرنا من قبل أن المكونات المادية تتعامل بلغة تسمى لغة الماكينة، أما ما يكتبه المستخدم من برامج فيتم بواسطة ما يطلق عليه "اللغات الراقية" (high level programming languages). وقد سميت تلك اللغات بهذا الاسم لاحتوائها على الكثير من المفردات المقابلة لنفس المعنى في اللغة الإنجليزية، وبالتالي فإن المستخدم يستطيع أن يفهمها ويستخدمها كاستخدامه للغة الإنجليزية. ومن المؤلفات في اللغات الراقية وجود كلمات مثل: Write (اكتب)، Read (اقرأ)، If (إذا) وغير ذلك. ومن أمثلة اللغات الراقية: BASIC، FORTRAN، COBOL، PASCAL، C، ADA وغيرها. ولا تستطيع وحدة المعالجة فهم أى من هذه اللغات؛ لأنها تفهم فقط لغة الماكينة؛ كما أن المستخدم العادى لا يستطيع كتابة برامج بلغة الماكينة. ولحل هذه المشكلة توجد برامج وسيطة تقوم بعمليات الترجمة من اللغات الراقية إلى لغة الماكينة. والأسلوب المتبع يتم بإحدى طريقتين هما:

- **المفسر Interpreter:** يقوم المفسر بعملية الترجمة والتنفيذ لكل تعليمه واحدة من تعليمات البرنامج بالتتابع .
- **المترجم الكامل Compiler:** يقوم بترجمة البرنامج كله أولاً ، ثم وفى حالة خلوه من الأخطاء يقوم بعد ذلك بتنفيذه .

4-3 البرمجيات التطبيقية Applications Software

وهي تشمل حزم برامج (package) صالحة لاستخدامات خاصة مثل: معالجة النصوص *Word Processor*، قواعد البيانات *Data Base*، التطبيقات الهندسية *Engineering Software*.

برمجيات معالجة النصوص Word Processing Software

تستخدم هذه البرمجيات للتعامل مع النصوص سواء بالكتابة أو التصحيح أو الطباعة أو الحفظ، أو لاستعادتها مرات لاحقة. واستخدام الحاسبات بدلاً من الآلات الكاتبة يتميز بإمكانيات عديدة منها:

- ⊗ الرؤية الواضحة للنص المكتوب.
- ⊗ التعامل بحروف متعددة الأنماط و الأحجام و اللغات.
- ⊗ التعامل مع ملفات كبيرة الحجم جداً.
- ⊗ إمكانيات استخدام التدقيق الإملائي (*spelling checkers*) و التحليل النحوي (*grammar analysis*).
- ⊗ إمكانية الرسم داخل النص.
- ⊗ إمكانيات الاتصال ببرمجيات أخرى أثناء التشغيل للنقل منها أو إليها لدمج جداول أو رسومات أو إحصائيات.
- ⊗ حفظ كميات هائلة من المستندات واسترجاعها بمنتهى السرعة مع إمكانيات الحذف والدمج وإعادة التسمية.
- ⊗ مرونة وتعدد إمكانيات الطباعة بأبعاد مختلفة وألوان متعددة وأوراق مختلفة كالحراري والكلك.

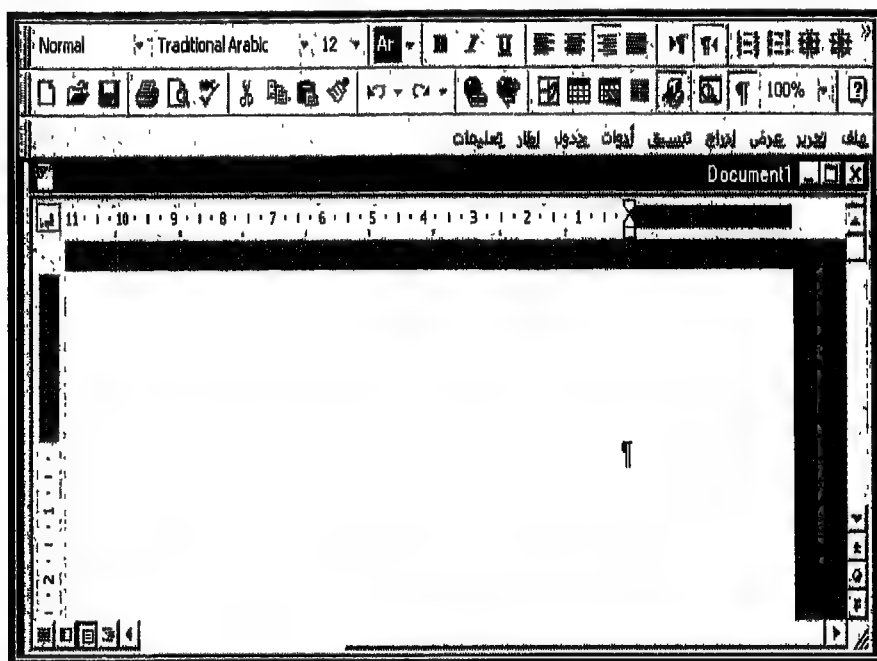
وقد تطورت هذه البرمجيات تبعاً لنظم التشغيل وشركات البرمجيات،

أسس الحاسبات الآلية

ظهرت منها إصدارات لبرمجيات مثل: *Word Star, WolexWriter, ChiWriter*، أما الآن فإن أهم الأنواع المنتشرة هي: *Ami Pro, Microsoft Word (WinWord)*، و*Word Perfect*. وبالنسبة لأجهزة "أبل ماكنتوش" فستخدم برمجيات: *MacWrite, Word*.

برمجيات النشر المكتبى: (DeskTop Publishing Software)

وتختصر بالحروف *DTP*. وهذه البرمجيات تعتبر بديلاً عن التقنيات



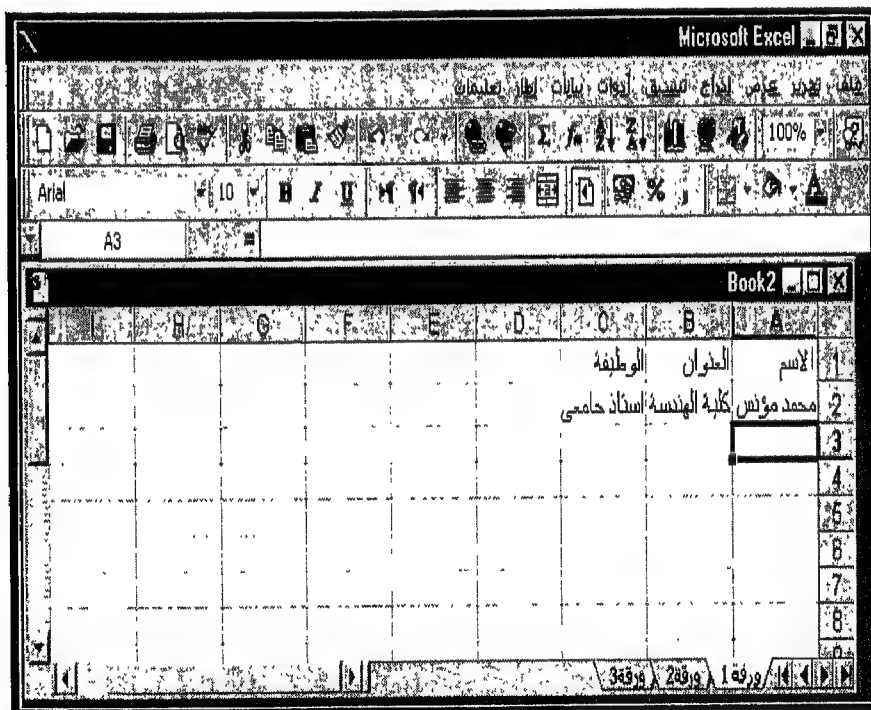
السابقة التي كانت تستخدم في عمليات النشر (الصحف والمجلات والدعاية)، والتي كانت تتطلب مهارات خاصة وكبيرة. وهذه البرمجيات هي تطوير لمعالجات النصوص مع استخدام الحاسبات الشخصية ذات الإمكانيات الكبيرة والتوصيل بماسحات ضوئية وطابعات ليزر وأخرى ملونة للحصول على مطبوعات ذات جودة عالية. ومن الأنواع المنتشرة حالياً: *First Publisher, QuarkExpress*.

Aldus PageMaker. والجدير بالذكر أن معظم برمجيات معالجة النصوص الحالية تحتوى على الكثير من إمكانيات برامج النشر المكتبى.

👉 **برمجيات الجداول الإلكترونية: *Electronic Spread Sheet Software***

تتيح هذه البرمجيات التعامل مع البيانات المتاحة على هيئة جداول (صفوف وأعمدة) وذلك بإجراء العمليات الحسابية بأسلوب سهل حتى لغير المتخصصين. كما تتيح هذه البرمجيات إمكانية دراسة أى تغييرات يمكن توقعها على هذه الجداول. وأكثر برمجيات الجداول الإلكترونية انتشاراً حالياً: *Excel*, *Lotus1-2-3*,

Quattro Pro



👉 **برمجيات قواعد البيانات: *Data Base Software***

تقوم هذه البرمجيات بالتعامل مع الكم الهائل من البيانات بالحفظ

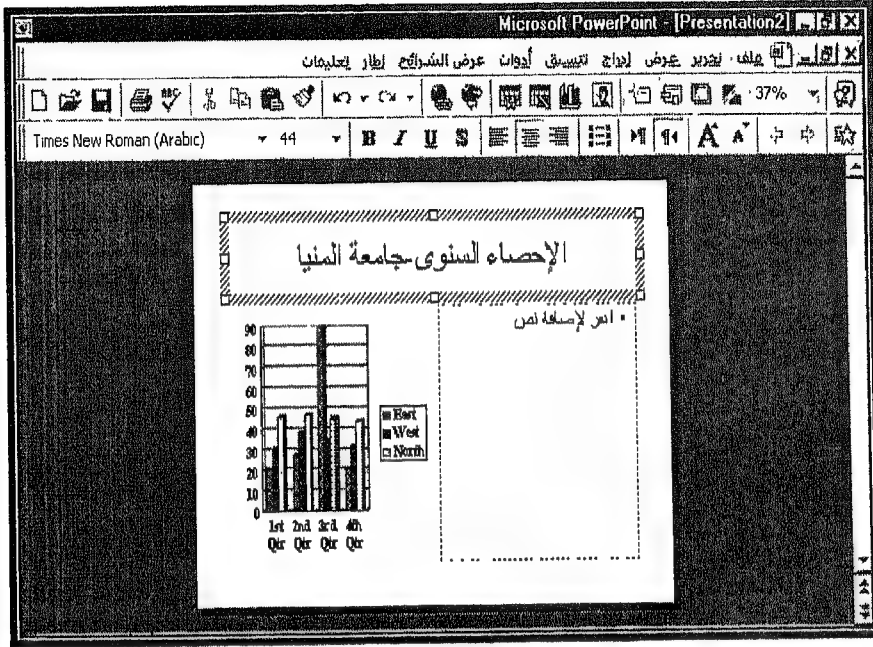
والاسترجاع وتنويع الترتيب والطباعة. فيمكن كمثال إدخال أسماء العاملين فى إحدى المؤسسات وأعمارهم وخبراتهم . الخ، ثم يمكن حساب مرتباتهم ومعاشاتهم .. الخ ، وكذلك استعراض البيانات والنتائج بأساليب مختلفة، كالترتيب طبقاً للحروف الهجائية أو الوظيفة أو السن. وتعتبر هذه البرمجيات حالياً من أكثر الأنواع استخداماً ، ومنها: *dBase, Access, Clipper, FoxPro* وغيرها.

برمجيات الرسم (جرافيك): (Graphic Software)

تهتم هذه البرمجيات بالتعامل مع النتائج على هيئة رسومات ، سواء كان ذلك فى بعدين أو ثلاثة أبعاد. و يمكن أن تظهر هذه النتائج على شكل أعمدة ، منحنيات ، خطوط ، حلقات أو منظور. ومن أهم البرمجيات الحالية فى هذا المجال: *Harvard Graphics, Holly Wood, Microsoft Power Point, Freelance*

. Plus

برمجيات الحاسب



برمجيات الوسائط المتعددة: (Multimedia Software)

يتم استخدام النصوص و الصوت و الصور لإنتاج مادة علمية أو ترفيهية أو تعليمية ، و مثال ذلك برامج تعليم اللغات و العلوم و المعاجم و غيرها. و هذه البرامج من اكثر الأنواع نمواً. وقد بلغت مبيعات هذه البرمجيات و لوازمها قرابة الثلاثين مليار دولار في أمريكا الشمالية وحدها.

البرمجة



قامت الحاسبات أساساً على التطبيقات العلمية باستخدام ما يسمى بلغات البرمجة وذلك مدى ثلاثة عقود ، ولكن مع تطور برمجيات الحاسب تزايد الاهتمام بهذه البرمجيات على حساب لغات البرمجة، حتى أن معظم مستخدمي التطبيقات العلمية اتجهوا إلى البرمجيات العلمية والهندسية، ولكن يلاحظ أن مفهوم البرمجة يستخدم حتى مع البرمجيات. والبرنامج (program) هو مجموعة من التعليمات

تكتب بلغة معينة أو بأسلوب معين، ويتم تنفيذ هذه التعليمات بواسطة الحاسب لأداء مجموعة من المهام. وأى لغة من لغات البرمجة (*programming languages*) ما هى إلا مجموعة من القواعد، والحروف، الرموز والكلمات التى يتم بها كتابة البرنامج. أما البرمجة (*programming*) فهى عملية تصميم وكتابة البرنامج، ويتم ذلك من خلال خمس خطوات رئيسية هى: تعريف المشكلة، استنباط الخوارزم، الترميز، اختبار وتنقية البرنامج من الأخطاء، ثم التوثيق.

تعريف المشكلة:

ونعنى بها تحديد الهدف أو المهام المطلوبة من البرنامج وكيفية تحقيقها، وكذلك طبيعة وكيفية إدخال البيانات، وأيضاً الصورة المطلوبة للنتائج أو المخرجات.

استنباط الخوارزم:

الخوارزم (*Algorithm*) هو الخطوات التى يتم بها حل المشكلة. وهذه الخطوات هى التى تحدد كيفية تنفيذ مراحل البرنامج و الأسلوب المنطقى له كأن يتم تتابعى أو حلقى.

الترميز (*Coding*):

هو عملية تحويل الخوارزم إلى لغة من لغات البرمجة باستخدام القواعد النحوية (*syntax*) لهذه اللغة.

الاختبار والتصحيح:

بعد كتابة البرنامج يتم اختباره بواسطة بيانات معروف سلفاً نتائجها. ومن النادر أن يعمل برنامج من المرة الأولى وبدون أخطاء. ويتم التقاط الأخطاء (*debugging*) أثناء تشغيل البرنامج. وهذه الأخطاء إما نحوية (*syntax errors*)، أو منطقية (*logic errors*). واكتشاف الأخطاء

النحوية اسهل من المنطقية ، لأن الأولى تظهر أثناء التشغيل ، أما الثانية – والتي تعتمد على مهارة المبرمج – فقد تؤدي إلى نتائج خاطئة دون أن يدرك ذلك المستخدم.

📌 التوثيق (Documenting) :

هو السجل المكتوب للبرنامج، وينقسم إلى نوعين: داخلي وخارجي. ويقصد بالتوثيق الداخلي الملاحظات والتنويهات التي يكتبها مصمم البرنامج للمستخدمين الآخرين لتوضيح خطوات البرنامج. أما التوثيق الخارجي فيقصد به كتيب التشغيل المصاحب للبرنامج ليوضح العمل و كيفية التشغيل.

■ أنواع لغات البرمجة

مرت لغات البرمجة بمراحل تطور، يقسمها البعض إلى خمسة أجيال. ويطلق على لغات الجيلين، الأول والثاني، لفظ لغات المستوى الدنيا (Low-level language)، بينما تسمى لغات الأجيال الثلاثة اللاحقة باللغات الراقية (High-level language). وسنستعرض فيما يلي سردها لهذه الأجيال:

📌 لغات الماكينة (Machine Languages):

هي الجيل الأول للغات، وكانت البيانات والأوامر والتعليمات تكتب باستخدام النظام الثنائي للأعداد – أي 0 ، 1 – وهي تقابل النبضات الكهربائية التي تعمل بها الدوائر الإلكترونية للحاسب. وهذه اللغة صعبة الفهم والتذكر والاستخدام، وتعتمد على المكونات المادية ولذلك تتغير من نوع إلى آخر. ويجب ملاحظة أن أي لغة لاحقة يجب ترجمتها إلى لغات الماكينة.

📌 لغات التجميع (Assembly languages)

وهي الجيل الثاني للغات وتتكون من رموز هجائية ورقمية للأوامر

والتعليمات مثل: اجمع (ADD)، واطرح (SUB) وذلك بدلاً من استخدام الأرقام الثنائية بطريقة مباشرة.

🔗 اللغات الإجرائية (Procedural languages)

وتسمى أيضاً باللغات الراقية لأنها تحتوى على الكثير من المفردات المتداولة والمفهومة فى اللغات البشرية مثل: اذهب إلى (GO TO)، اطبع (PRINT)، التالى (NEXT)، وغير ذلك. وتسمى باللغات الإجرائية لأنها تسمح للمبرمج بعمل إجراءات أو خطوات تحتوى على ما يسمى بالبرمجة الهيكلية. وهذه اللغات هى الأكثر انتشاراً، وإن تناقصت نسبة المستخدمين لها للتطور والتنوع الكبير فى برمجيات الحاسب. وكما ذكرنا من قبل فإن هذه اللغات يجب أن تتحول إلى لغات الماكينة. ويتم ذلك إما من خلال ما يسمى "المترجم الكامل" (Compiler) أو ما يسمى بالمفسر (Interpreter). ويحول "المترجم الكامل" البرنامج بأكمله ومرة واحدة إلى لغة الماكينة ويحوّله إلى "ملف تنفيذى" قابل للتنفيذ فيما بعد. وتسمى الشفرة الأصلية المكتوب بها البرنامج "بالمصدر" (Source code)، أما شفرة لغة الماكينة فتسمى "بالهدف" (Object code). وبالنسبة للمفسر فإنه يقرأ كل جملة أو تعليمه من البرنامج المكتوب باللغة الراقية ثم يحولها على لغة الماكينة — دون انتظار لتكملة باقى البرنامج — للتنفيذ على الفور، أى أنه لا توجد ملفات قابلة للتنفيذ (أو شفرة الهدف). ويتيح ذلك للمبرمج مرونة أكثر من ناحية المقدرة على اكتشاف الأخطاء لحظياً وإضافة أى تعديلات على البرنامج. وفى مقابل هذه المميزات فإن "المفسر" يحتاج زمناً أكبر من "المترجم الكامل". ومن اللغات المعروفة فى هذا الجبل ما يلى:

© فورتران (FORTRAN): هو أقدم اللغات العلمية المعروفة. واخترعها "جون باكوث" (John Backus) وفريق من شركة "أى.بى.ام" فى الفترة من 1954 —

1956. وتعني "فورتران" مترجم الصيغ (FORmula TRANsulator)، ومن أهم إصداراته FORTRAN VI، والإصدار الحالي هو FORTRAN 90.

© الجول (ALGOL): واخترت في نهاية الخمسينيات، والكلمة هي اختصار لكلمتي "اللغة الخوارزمية" (ALGOriithm Language). وتعتبر الجول من اللغات العلمية ذات الإمكانيات القوية والتي انتشرت في أوروبا وفي الولايات المتحدة.

© كوبول (COBOL): اخترعتها "جريس ماري هوبر" (1) (Grace Murray Hopper) وفريق حكومي وتجاري أمريكي عام 1959. وكلمة "كوبول" هي اختصار للكلمات: لغة الأغراض التجارية العامة (Common Business-Oriented Language). وتستخدم هذه اللغة في التطبيقات التجارية والتي تتصف بضخامة حجم البيانات وبساطة الصيغ الرياضية والحسابية المطلوبة.

© باسكال PASCAL: اخترعها العالم السويسري "نيكلوس ويرث" (Nicklaus Wirth) — معتمداً على لغة الجول — في نهاية الستينيات وبداية السبعينيات. وقد أطلق عليها اسم العالم الفرنسي الشهير تخليداً لذكراه. والإصدارات الحديثة منها تسمى "تربو باسكال" وتعمل من خلال النوافذ. ولتلافى عيوبها فقد طورها مخترعها إلى لغة "موديولا 2" (MODular Language 2,2) MODULA-2 عام 1980.

© بيسك BASIC: اخترعها "توماس كرتز" (Thomas Kurtz) و"جون كيمني" (John Kemeny) في كلية "دارتموث" عام 1964 كلغة سهلة للأغراض العلمية البسيطة. واسم هذه اللغة يعني "شفرة التعليمات الرمزية لكافة الأغراض للمبتدئين" (Beginner's All purpose Instruction Code). وتوجد منها

(1) إحدى أوائل المبرمجات على الحاسب "مارك 1"

"لـهجات متعددة" مثل: *QBASIC* ؛ *BASICA* ؛ *GWBasic* ؛ *TRUEBASIC*⁽²⁾ . وهذه اللغة تتميز بالبساطة ولكنها ذات إمكانيات أقل مقارنة باللغات العلمية الأخرى.

© **لوجو LOGO**: صممها "سيمور بيبيرت" (*Seymour Papert*) وفريق من معهد "ام.أى.تى"⁽³⁾ (*MIT*) فى عام 1967 من لغة "معالجة بالقائمة - *LISP*". ونتيجة لسهولة استخدامها فى أكثر اللغات انتشاراً بين الأطفال.

© **إدا ADA**: هى لغة طورتها وزارة الدفاع الأمريكية فى بداية الثمانينيات لتوحيد اللغات المستخدمة فى مصالحتها إلى لغة واحدة. وقد أطلق عليها اسم "إدا" ؛ مساعدة "تشارلز باباج" الشهيرة.

© **أر.بى.جى RPG**: وهى الحروف الأولى من كلمات (*Report Program Generator*) أى برنامج مولد التقارير. وتشابه هذه اللغة مع لغة "كوبول" من ناحية استخدامها لصيغ رياضية بسيطة ؛ ولكنها تستخدم فى التطبيقات التجارية المحدودة.

© **ليسب LISP** : وتعنى "معالجة" القائمة (*LIST Processing*) . واخترتها العالم "جون مكارثى" (*John McCarthy*) من معهد "ام.أى.تى" فى عام 1958. وهى من أوائل اللغات التى تعتمد على الذكاء الاصطناعى.

© **سى C**: هى واحدة من اللغات الهامة والتى طورها العالم "دينيس ريتشى" فى معامل "بيل" من لغة "بى" فى أوائل السبعينيات. وتتميز بإمكانياتها فى التحكم فى تدفق البيانات من وإلى أجهزة التخزين. ولذلك كانت الأساس

(2) اخترعها أيضاً كل من "كيرتر" و "كيمنى" فى أوائل الثمانينيات لزيادة إمكانيات لغتهم الأصلية.

(3) "ام.أى.تى" هى اختصار "معهد ماساشوسيتس للتكنولوجيا" بالولايات المتحدة.

لغات أخرى مثل C+، C++ و برمجيات هامة مثل "قواعد البيانات".

👉 لغات الانحياز للمشكلات (Problem-oriented Languages)

هي الجيل الرابع للغات ؛ وتهتم بحل المشكلات لغير المتخصصين للبرمجة. وبينما تهتم اللغات التقليدية بإيجاد حلول عامة ؛ فإن لغات هذا الجيل تحاول إيجاد حلول لمشكلات محددة. ومن لغات هذا الجيل:

◎ "أو.أو.بي" OOP : والحروف هي اختصار لكلمات "البرمجة الموجهة لهدف" (Object Oriented Language). وبينما تعالج اللغات التقليدية كل من البيانات و الأوامر كبنود مختلفة ؛ فإن هذه اللغة تعاملهما في إطار واحد. ومن لغات هذا الجيل "سى بلوس بلوس" (4) (C++)، "لوب" (Loops)، سمول توك (5) (SmallTalk) .

◎ هايبر توك (HyperTalk) : هي لغة تستفيد من أحد الكروت والمسمى "هايبر كارد" (Hyper card) من شركة "ماكنتوش".

👉 اللغات الطبيعية (Natural Languages)

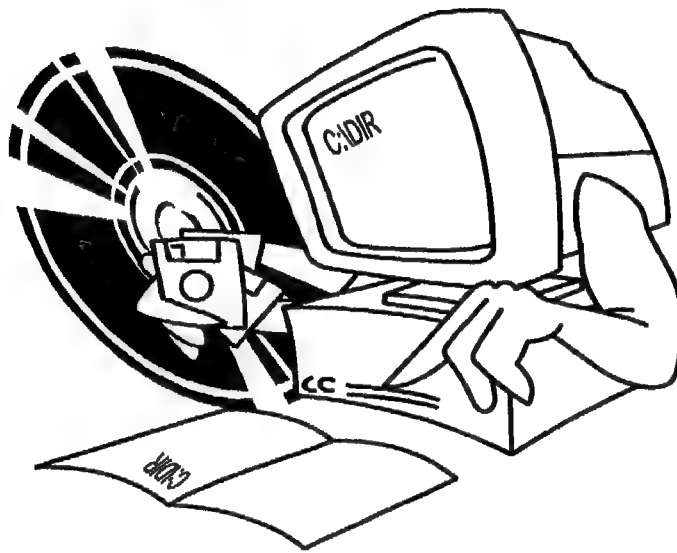
هي الجيل الخامس من اللغات ولا يعتمد على أى شفرة ولكنها تستخدم القواعد العادية للغة المستخدم.



(4) لغة طورها "بجارت سترأوستروب" (Bjarne Stroustrup) فى معامل بل — من لغة "سى".

(5) لغة طورها "ألن كى" (Alan Kay) و مجموعته من شركة "زيروكس" عام 1980 .

الـباب الخامس



نظام تشغيل القرص

5-1 خلفية عامة عن نظام تشغيل القرص

يعتبر نظام تشغيل القرص *DOS* (وهي الحروف الأولى من *Disk Operating System*) أقدم نظم التشغيل المعروفة للحاسبات الشخصية وأكثرها استخداماً حتى الآن. ومن المنتظر أن يستمر استخدامه لعدة أعوام قادمة. وتوجد أنواع متعددة من نظام *DOS* هي :

(1) نظام التشغيل *PC-DOS* :

وقد أنتجته شركة "ميكروسوفت" لتشغيل الحاسبات الشخصية الأصلية الخاصة بشركة *IBM*، ولذلك يسمى أيضاً *IBM-DOS*.

(2) نظام التشغيل *MS-DOS* :

أنتجته أيضاً شركة "ميكروسوفت" لتشغيل الحاسبات الشخصية المتوافقة مع أجهزة *IBM*؛ وهذان النوعان متشابهان.

(3) نظام التشغيل *DR-DOS* :

أنتجته شركة "*Digital Research*" ولذلك سمي بالحرفين الأوليين من اسم الشركة المنتجة. وهذا النظام تم تطويره للتعامل مع شبكات الحاسب تحسب اسم *NOVEL DOS 7.0*.

(4) نظام التشغيل *Apple DOS* :

وهذا النظام خاص بأجهزة "ابل ماكنتوش".

نظام تشغيل القرص

وسنقتصر في هذا الباب على أكثر الأنواع استخداماً وهو *MS-DOS*. ويلاحظ أنه تم تطوير هذا النظام على مدى السنوات من 1981 وحتى الآن. وقد سمي النوع الأول منه "الإصدار الأول" (*Version 1.0*). وعندما كانت تتم بعض التغييرات الطفيفة كان يتم إنتاج إصدار جديد بإضافة كسر عشري إلى رقم الإصدار. مثل *DOS 1.05*. وفي حالة وجود تغييرات رئيسية كان يتم الإصدار تحت رقم صحيح جديد مثل *DOS 2.0* وهكذا. ويبين الجدول التالي أهم هذه الإصدارات حتى الآن:

جدول (5.1) أهم إصدارات *DOS*

رقم الإصدار	العام	أهم الخصائص
<i>DOS 1.0</i>	1981	تشغيل الأقراص المرنة ذات قطر 5.25 بوصة والمكتوبة على وجه واحد فقط، في 8 قطاعات، 40 مساراً، أى بسعة <i>160 KB</i> .
<i>DOS 1.1</i>	1982	تم إضافة إمكانية التعامل مع الأقراص المرنة ذات قطر 5.25 بوصة والمكتوبة على وجهين، في 8 قطاعات، 40 مساراً، أى بسعة <i>320 KB</i> .
<i>DOS 2.0</i>	1983	إمكانية التعامل مع الأقراص الصلبة سعة <i>10 MB</i> .
<i>DOS 3.0</i>	1984	إمكانية التعامل مع الأجهزة من نوع <i>AT</i> والأقراص الصلبة سعة <i>20 MB</i> والأقراص المرنة ذات قطر 5.25 بوصة سعة <i>1.2 MB</i> .
<i>DOS 3.1</i>	1985	بداية التعامل مع نظام الشبكات بإضافة أوامر مثل المشاركة (<i>SHARE</i>). وإضافة أوامر جديدة مثل: <i>SUBST, GOIN</i> .

رقم الإصدار	العام	أهم الخواص
DOS 3.2	1986	بداية التعامل مع الأقراص المرنة المصغرة قطر 3.5 بوصة، وسعة 720 KB . إضافة أوامر جديدة مثل <i>XCOPY</i> .
DOS 3.3	1987	التعامل مع الحاسبات <i>IBM PS/2</i> ، والأقراص المرنة المصغرة قطر 3.5 بوصة، وسعة 1.44 MB، وإضافة أوامر جديدة
DOS 4.0	1988	إضافة إمكانية تجزئة الأقراص الصلبة أكبر من 32MB، وكذلك زيادة إمكانيات مد وتوسيع الذاكرة، و بداية التعامل مع أوامر <i>DOSSHELL</i> .
DOS 5.0	1991	إضافة إمكانية تجزئة الأقراص الصلبة أكبر من 2GB، وكذلك زيادة إمكانيات مد وتوسيع الذاكرة، وإضافة أوامر جديدة مثل: <i>UNDELETE</i> , <i>UNFORMAT</i> .
DOS 6.0	1993	تحسين أوامر الخدمات، وكذلك إمكانية اكتشاف الفيروسات.
DOS 6.22	1994	أوامر ضغط الفراغات، والمزيد من أوامر الخدمات .
DOS 6.3	1994	الحماية من إعادة الكتابة فى أوامر <i>MOVE</i> , <i>COPY</i> ، وكذلك إمكانية التعامل مع الأقراص المدمجة. <i>XCOPY</i> .

تشغيل الحاسب

تتم عملية بدء التشغيل (وتسمى باللغة الإنجليزية *booting*) بتحميل الأوامر الداخلية (*internal command*) لنظام التشغيل إلى الذاكرة . والأوامر الداخلية هي تلك الأوامر التى تظل بصفة دائمة فى الذاكرة طوال فترة العمل على الحاسب وحتى قطع المصدر الكهربى عنه، وذلك تمييزاً لها عن مجموعة أخرى من الأوامر تسمى الأوامر الخارجية (*external command*) والتى يتم تحميلها فى الذاكرة حين الحاجة إليها فقط. و يتم التحميل بطريقتين هما :

نظام تشغيل القرص

أولاً : التشغيل من مشغلات الأقراص المرنة :

1 - ضع القرص المرن الموجود عليه ملفات نظام التشغيل *DOS* فى مشغل الأقراص المسمى *A*. تأكد من أن تكون البطاقة فى الوجه الأعلى والسهم الموجود على القرص موجهاً إلى الداخل. ويجب التأكد من إغلاق بوابة المشغل (السواقة).

2 - اضغط على زر توصيل المنبع الكهربى بالجهاز، وتأكد أيضاً من تشغيل الشاشة.

3 - فى حالة التشغيل السليم تضى لمبة التشغيل للسواقة رقم *A*. وبعد فترة وجيزة تظهر إشارة تدل على استعداد الحاسب للعمل وهذه الإشارة تسمى "المحث" ويختلف شكلها من برمجية إلى أخرى، كما يمكن فى معظم البرمجيات التحكم فيها وتغيير شكلها. ويبين الشكل التالى أحد أشكال المحث فى نظام *DOS*:



ثانياً: التشغيل من القرص الصلب :

يتم تثبيت نظام التشغيل على القرص الصلب، وبالتالى يتم التشغيل أوتوماتيكياً بمجرد الضغط على زر التشغيل

إعادة تشغيل الجهاز

فى بعض الأحيان تحدث أخطاء سواء فى تشغيل البرامج أو نتيجة لتوقف الحاسب عن العمل، وفى هذه الحالة يلزم إعادة تشغيل الجهاز. ويلاحظ أنه فى هذه الحالات ستفقد البيانات والمعلومات الموجودة فى الذاكرة. وتتم إعادة التشغيل بإحدى طريقتين ؛ هما:

1 - إذا كان بالجهاز مفتاح "إعادة البدء" (*Restart*)، فيتم الضغط عليه بعد إخراج أى أقراص مرنة موجودة بالسواقة .

2 - يمكن إعادة تشغيل الجهاز بالضغط على المفاتيح الآتية فى نفس الوقت ثم رفع

اليدين عنها:



الأجزاء الرئيسية لنظام تشغيل القرص المرن

ينقسم نظام التشغيل *DOS* إلى مجموعات رئيسية من الأوامر. ويمكن تصنيف هذه المجموعات تبعاً لوظائفها إلى الآتى :

(1) نظام الإدخال والإخراج *Input/Output (I/O) System* :

هذه المجموعة من الأوامر مسئولة عن اتصال الحاسب بالوسط المحيط به؛ سواء كان ذلك مكونات مادية (مثل الطابعات والشاشات ومشغلات الأقراص)، أو كان اتصالاً بالمستخدم. وينقسم نظام الإدخال إلى جزئين هما :

(أ) نظام الإدخال والإخراج الأساسى *Basic Input/Output System* : هذه البرامج (والتي تختصر بالحروف الأولى *BIOS*) هى المسئولة عن الاتصال بالأجهزة المتصلة بالحاسب مثل الطابعات والشاشات وتسمى بالأسماء الآتية :

- برنامج *IBMBIO.COM* لأجهزة *IBM* الأصلية .

- برنامج *IO.SYS* للأجهزة المتوافقة مع أجهزة *IBM* .

و هذه البرامج مخزنة فى ملفات مخفية

(ب) برنامج نظام حفظ الملفات *Filing System Program* : وهذا البرنامج يتلقى جميع طلبات برنامج (أوامر الخدمات) الخدمات ويحولها إلى الشكل المناسب، ثم يرسلها إلى نظام الإدخال والإخراج الأساسى لتنفيذها (برامج المجموعة "المذكورة من قبل). وتسمى هذه البرامج:

- برنامج *IBMDOS.COM* لأجهزة *IBM* الأصلية .

- برنامج *MSDOS.SYS* للأجهزة المتوافقة مع أجهزة *IBM* .

وهذه البرامج مخزنة فى ملفات مخفية

(2) معالج أوامر "دوس" *DOS Command Processor* :

يوجد معالج أوامر "دوس" فى برنامج يسمى "*COMMAND.COM*" فى كل من أجهزة *IBM* أو الأجهزة المتوافقة معها. ووظيفة هذا البرنامج توجيه ومراقبة جميع الاتصالات بالحاسب من خلال قيامه بالمهام التالية :

- إظهار "محط" النظام (*prompt*) وذلك تبياناً للوجود فى برمجة "دوس" ، والاستعداد لتنفيذ تعليمات المستخدم .
- تداول المقاطعات الحرجة، وذلك عندما يقاطع أحد الأجهزة المحيطة الحاسب.
- تداول الخطاء الحرجة، بتوجيه النظر عند حدوث خطأ أو مشكلة .
- تحميل أوامر "دوس" الخارجية .
- تداول ملفات "الدفعات" (*batch files*) .

وهذا البرنامج ملف ظاهر (*visible file*)

(3) برامج خدمات "دوس" *DOS Utility Program* :

وهذه البرامج هى الأكثر تداولاً بين مستخدمى الحاسب ويقوم بأعمال عديدة مثل:

- تشكيل الأقراص *Formatting*
- مقارنة الملفات *Comparing files*
- تحرير الملفات *Editing files*
- ربط البرامج *Linking files*

وكما ذكرنا من قبل فإنه يمكن أيضاً تقسيم أوامر "دوس" إلى مجموعتين

أسس الحاسبات الآلية

رئيسيتين هما الأوامر الداخلية والأوامر الخارجية، حيث يتم استدعاء الأوامر الخارجية إلى منطقة العمل بالذاكرة عند الحاجة إليها وذلك من أجل توفير المزيد من حيز الذاكرة. والأوامر الخارجية هي الأقل استخداماً من الأوامر الداخلية. ويبين جدول (5.2) أسماء أوامر "دوس" وتقسيمها إلى مجموعتين من الأوامر؛ الداخلية والخارجية.

جدول (5.2) أسماء أوامر "دوس" الداخلية والخارجية

الأوامر الداخلية			
BREAK	DATE	MKDIR (MD)	TIME
CHCP	DEL (ERASE)	PATH	TYPE
CHDIR (CD)	DIR	PROMPT	VER
CLS	ERASE (DEL)	RENAME (RE)	VERIFY
COPY	EXIT	RMDIR (RD)	VOL
CTTY	LOADHIGH(LH)	SET	
الأوامر الخارجية			
APPEND	DOSKEY	JOIN	PRINT
ASSIGN	DOSSHELL	KEYB	QBASIC
ATTRIB	EDIT	LABEL	RECOVER
BACKUP	EDLIN	LOADFIX	REPLACE
CHKDSK	EMM386	MEM	RESTORE
COMMAND	EXE2BIN	MEMMAKER	SETVER
COMP	EXPAND	MIRROR	SHARE
DBLSPACE	FASTOPEN	MODE	SORT
DEBUG	FC	MORE	SUBST
DEFRAG	FDISK	MOVE	SYS
DELTREE	FIND	MSAV	TREE
DISKCOMP	FORMAT	MSBACKUP	UNDELETE
DISKCOPY	GRAFTABL	MSD	UNFORMAT
DOS	GRAPHICS	NLSFUNC	VSAFE
FASTHELP	HELP	POWER	XCOPY

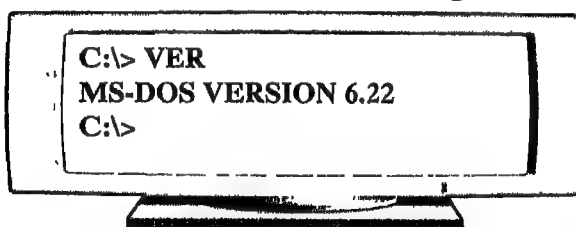
5-2) الأوامر الأولية لنظام "دوس"

سنستعرض في هذا الجزء التعليمات الأولية التي يبدأ بها أى مستخدم عندما يتعامل مع الحاسب للمرة الأولى .

5-2.1 أمر رقم الإصدار

يجب قبل العمل على نظام "دوس" معرفة رقم الإصدار (Version) وذلك للرجوع إلى كتيب التشغيل المناسب للبحث عن أى أمر نريد معرفة الطريقة الصحيحة لاستخدامه. وفيما يلي سنعتبر أن شكل المحث هو C:\> ، ولكن لاحظ انه يمكن تغييره و بالتالى فقد يختلف عن ذلك الموجود على شاشتك . و سيتم كتابة ما يظهر على الشاشة بخط عادى ، أما ما يجب على المستخدم كتابته فسوف نضع تحته خط و سنكتبه بخط أسود (لاحظ انه عند الكتابة الحقيقية على الشاشة تتشابه أشكال رسائل الحاسب و كتابة المستخدم) :

صيغة الأمر: نكتب الحروف VER وهى الحروف الأولى من كلمة إصدار باللغة الإنجليزية (VERSION) . و هذا الأمر "داخلى" .

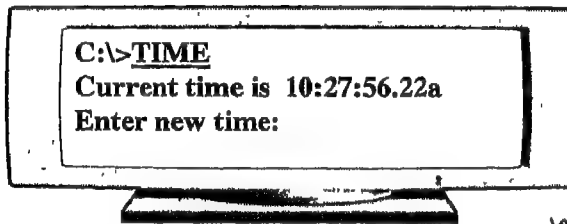


نلاحظ أننا كتبنا فقط فى السطر الأول صيغة الأمر وهى الحروف الأولى من كلمة إصدار، ولا يهم أن تكون الحروف كبيرة أو صغيرة أو خليط منهما ، وقد استجاب الحاسب وظهر على الشاشة فى السطر الثانى أن رقم الإصدار هو 6.22، ثم عاد الحاسب فى السطر الثالث ليظهر مرة أخرى إشارة المحث ، إيذانا باستعداده لتلقى أمر جديد من المستخدم.

5.2.2 أوامر الوقت و النتيجة Clock and Calendar

عندما نتعامل مع الحاسب لأول مرة فلا بد من "ضبط" التاريخ و الوقت ، لأن ذلك من الأمور الهامة ، حيث يتم تسجيل هذه المعلومات عند حفظ أى ملف من ملفات المستخدم .

صيغة أمر الوقت **TIME**: أمر الوقت (الزمن) من الأوامر الداخلية ، و يتم بكتابة كلمة **TIME** بعد إشارة المحث و نضغط على مفتاح الإدخال ، فتظهر الاستجابة التالية من الحاسب :



نلاحظ ما يلى:

1- كتبنا فى السطر الأول صيغة الأمر

2- ظهر فى السطر الثانى التوقيت المسجل فى الحاسب وهو من الشمال إلى اليمين كالتالى:

الساعة "10" ، الدقيقة "27" ، الثانية "56.22" .

الوقت "صباحا" ؛ لوجود حرف "a" وهو يعنى قبل الظهر (فى اللغة الإنجليزية نستخدم الحرفين **a.m** للدلالة على قبل الظهر ، **p.m** للدلالة على بعد الظهر ، أما الحاسب فيستخدم حرف واحد فقط هو **a** لقبل الظهر ، **p** للدلالة على بعد الظهر)

3 -السطر الثالث يطلب فيه الحاسب من المستخدم إدخال الوقت. وهناك احتمالان هما:

(أ) أن يكون هذا الوقت صحيحا، وبالتالي فإن المستخدم يضغط على مفتاح "الإدخال" بدون كتابة أى بيانات و بذلك لن يكون هناك تغيير فى الزمن .

(ب) أن يرغب المستخدم فى تغيير الوقت و لذلك فعليه كتابة الزمن الجديد فى نفس

نظام تشغيل القرص

Enter new time : 08:10:05

السطر الثالث وبالطريقة الآتية:

ونلاحظ أننا كتبنا الساعات ثم الدقائق ثم الثواني بواقع خانيتين على الأكثر لكل بيان ونفصل بينهم بالنقطتين. ويمكن كتابة الساعات بإحدى طريقتين؛ إما ابتداء من 0 وحتى 23؛ أى باعتبار اليوم اربع وعشرين ساعة متصلة أو ابتداء من 0 وحتى 11؛ أى يقسم الوقت إلى فترتين كل منهما اثنتى عشرة ساعة، وفى هذه الحالة يجب تحديد هل الوقت قبل الظهر أو بعد الظهر وذلك باستخدام الحرفين a ، p على الترتيب، وفى كلتا الحالتين ستظهر إشارة المحث استعدادا لتلقى أمر جديد. أما إذا كان هناك خطأ فى استخدام صيغة الأمر فسوف تظهر الرسالة التالية :

Invalid time
Enter new time :

ويعنى السطر الأول أن الصيغة التى تم بها كتابة أمر الوقت غير صحيحة، ويطلب السطر الثانى إدخال الوقت الجديد .

صيغة أمر التاريخ: أمر التاريخ من الأوامر الداخلية. وهدفه معرفة التاريخ المسجل فى الحاسب ويمكن الإبقاء عليه أو تغييره كما تم فى أمر: الوقت". يتم أمر التاريخ بكتابة كلمة *DATE* (حروف صغيرة أو كبيرة أو أى خليط منهما) بعد علامة المحث ثم إدخال الأمر كما يلى:

C:\> Date

وستكون استجابة الحاسب هى ظهور السطرين التاليين على الشاشة :

Current date is Thu 03-06-1997
Enter new date (mm-dd-yy)

و يعطى السطر الأول اسم اليوم وهو هنا اختصار لكلمة "الخميس" ، ثم حرفان

يدلان على الشهر يليهما حرفان يدلان على اليوم ثم أربعة حروف للسنة والتاريخ المسجل هنا هو شهر مارس (03) واليوم السادس منه (06). من عام 1997. أما السطر الثاني فيطلب من المستخدم التاريخ الذي يريد إحلاله محل التاريخ المسجل. والصيغة المطلوبة هي: عددان للشهر، وعددان لليوم ثم عددان للعام أى :

mm : رقم يدل على الشهر ابتداء من 01 (يناير) حتى 12 (ديسمبر) .

dd : عددان لليوم من 01 و حتى 31 .

yy : عددان للسنة .

ويجب ملاحظة أنه لا تتم كتابة اسم اليوم حيث يقوم الحاسب بالتعرف على اسم اليوم من البيانات الثلاثة المعطاة. فإذا أردنا تعديل التاريخ ليصبح السابع من مارس عام 1997 فإننا نكتب فى السطر الثانى ما يلى:

Enter new date : 03-07-97

وفى حالة قبول الحاسب للأمر ستظهر إشارة المحث استعدادا لتلقى أمر جديد، أو سيعطى إشارة بوجود خطأ ما كما شرحنا فى أمر الوقت. واختصارات أيام الأسبوع التى سيكتبها الحاسب هى:

الثلاثاء : Tue الاثنين : Mon الأحد : Sun السبت : Sat
الجمعة : Fri الخميس : Thu الأربعاء : Wed

5-2.3 تغيير المشغل

للانتقال من مشغل أقراص إلى آخر أو إلى جزء من القرص الصلب، يكتب اسم المشغل أو الجزء متبوعا بنقطتين. ونلاحظ أن المشغلات تحجز لها الحروف A ، B. أما القرص الصلب فيبدأ من الحرف C، و يكون مشغل الأقراص المدمجة هو اخر الحروف. فمثلا للانتقال من الموضع الحالى - وليكن C - إلى

نظام تشغيل القرص

الجزء D من القرص الصلب نكتب ما يلي:

C:\>D:

وعند الضغط على مفتاح الإدخال ستظهر علامة المحث عند الجزء الجديد:

D:\>

ويجب ملاحظة أن الانتقال إلى أحد مشغلات الأقراص يستلزم وجود قرص به،
فمثلاً للانتقال إلى المشغل B :

C:\>B:

وفي حالة وجود قرص في B فسوف تضئ لمبة الإشارة الخاصة به ثم يظهر
الحرف B تتبعه علامة المحث. وفي حالة خلو المشغل من الأقراص ستظهر
الرسالة التالية :

Not ready reading drive B
Abort, Retry, Fail ?

و يمكن إدخال القرص ثم كتابة الحرف "R" لتكرار المحاولة . أما عند اختيار
الحرف "F" فسوف تظهر الرسالة التالية :

Current drive is no longer valid >

وعندئذ يكتب الاسم الذي نرغب في الانتقال إليه بدلاً من B .

5-2.4 أمر مسح الشاشة CLS

هو أمر داخلي ويستخدم لمسح ما هو مكتوب على الشاشة - لا يؤثر ذلك
على البيانات الموجودة بالذاكرة - نكتب أمر مسح الشاشة CLS ، وهو اختصار
للكلمات Clear Screen .

C:\>CLS

أسس الحاسبات الآلية

وعند الضغط على مفتاح الإدخال يتم اختفاء كل ما كان موجودا على الشاشة، وتظهر فقط العلامة الدالة على مكان التواجد (اسم المشغل أو الجزء من القرص الصلب)، ثم محث نظام "دوس" .

5-3 أمر المحث Prompt

هو أمر داخلي، يمكن المستخدم من تغيير شكل المحث الذى يظهر على الشاشة، كما يمكنه من إظهار أى رسالة (نصوص و بيانات) يريد المستخدم أن يتضمنها نظامه. لاستخدام هذا الأمر تكتب كلمة "PROMPT" ثم يليها الرمز الذى نريد استخدامه. ويبين الجدول التالى أهم معانى الرموز المستخدمة :

جدول (5.3) رموز التعامل مع أمر المحث

الرمز	الأداء
\$B	يظهر العلامة /
\$D	يظهر التاريخ
\$E	يظهر "اسكى"
\$G	يظهر علامة اكبر من >
\$L	يظهر علامة أصغر من <
\$N	يظهر حرف المشغل الحالى
\$P	يظهر المشغل الحالى و الدليل
\$Q	يظهر علامة التساوى
\$T	يظهر الوقت الحالى
\$V	يظهر رقم الإصدار الخاص "دوس"
\$P	يظهر مسار الدليل الحالى
\$S	يظهر علامة الدولار
\$_	يكتب و يعود للأصل

و يلاحظ أنه يمكن الكتابة بحروف صغيرة أو كبيرة .

مثال 5.1: عند كتابة الأوامر الآتية ستظهر استجابات الحاسب الموضحة :

D:\>WIN311>PROMPT
D> (الاستجابة على الشاشة)

(i)

D> PROMPT \$P\$G
D:\>WIN3.11> (الاستجابة على الشاشة)

(ii)

D:\>WIN311>PROMPT What is your name? \$ \$P\$G
What is your name? D:\>WIN311> (الاستجابة على الشاشة)

(iii)

و يمكن الحصول على نفس النتيجة بالصيغة المرادفة التالية:

D:\>WIN311>PROMPT \$ _What is your name? \$P\$G
What is your name? D:\>WIN311> (الاستجابة على الشاشة)

5-4 الملفات والتعامل مع الفهارس

الملفات (*files*) هي تجميع للبيانات و المعلومات المرتبطة معا بعلاقة ما، وتخزن على وسط ما مثل الأقراص المرنة أو الصلبة. وهى فى ذلك تشبه الملفات الورقية (الدوسيهات) والتي توضع فى الأدراج أو الدواليب. وملفات الحاسبات تختلف فى أنها توضع فى مكان يسمى بالدليل أو الفهرس (*Directory*). و توجد عدة أنواع من الملفات أهمها:

© **الملفات النصية Text files:** وهى تحتوى على نصوص تم الحصول عليها ببرمجية معينة مثل برمجيات معالجة النصوص (*word processing*). وهذا

النوع من الملفات يمكن الاطلاع عليه و قراءته أو طباعته .

© **ملفات البيانات Data files** : و هذه الملفات تكون مكتوبة بلغات الماكينة، وبالتالي لا يمكن قراءتها .

© **ملفات البرامج Program files**: وهى التى يصممها البرامج من أجل استخدام تطبيق ما و تحتوى على الأوامر .

وللتعرف على هذه الملفات فلا بد من تسميتها. و يتكون اسم الملف من جزء أساسى وآخر اختياري (أى يمكن وضعه كما يمكن الاستغناء عنه طبقاً لرغبة المصمم) يسمى الامتداد؛ ويفصل بينهما نقطة عشرية. ويتكون الاسم الأساسى (root name) من مجموعة من الأشكال، لا يجب أن يتجاوز عددها ثمانية حروف ويجب أن تبدأ بحرف هجائى. أما امتداد الاسم (extension) فحده الأقصى ثلاثة حروف. وتستخدم فى تسمية الملفات وامتداداتها الأشكال الآتية :

▪ جميع الحروف الهجائية "علماً بأنه لا يوجد تفرقة بين الحروف الكبيرة والصغيرة".

▪ جميع الأعداد الصحيحة من 0 وحتى 9.

▪ الأشكال الخاصة الآتية: \$ # & @ ! ^ () { } _ ~

ولا تستخدم فى التسمية الأشكال الآتية :

▪ رموز مفاتيح Esc ، Del

▪ حرف المسافة (أى ليجب ترك فراغ) .

▪ الأشكال التالية : + = / * | [] " : , ? > <

ويستخدم امتداد الملف غالباً لتوضيح طبيعة أو خواص هذا الملف مثل:

نظام تشغيل القرص

HIMEM.SYS	ملفات مشغلات أجهزة "دوس"
AUTOEXEC.BAT	ملفات الدفعات
KEY1.CON	ملفات الشاشة و لوحة المفاتيح
MSD.EXE	ملفات البرامج القابلة للتنفيذ
MM.TMP	ملفات مؤقتة
REPORT1.TXT	ملفات النصوص
REPORT1.DOC	ملفات النصوص
TEST1.BAS	ملف برنامج "بيسك"
TEST1.FOR	ملف برنامج "فورتران"
PICT1.BMP	ملف صورة

ويجب ملاحظة عدم استخدام الامتدادات المسماة **EXE** ، **COM** لأنها محجوزة لملفات البرامج.

5-4.1 إنشاء الدليل (المفهرس) **MKDIR/MD**

كما يحدث في إدارات الأرشيف من حفظ الملفات فى حجرات خاصة تحتوى على دواليب وبداخلها أدراج خاصة، يتم التعامل بنفس الكيفية داخل الحاسب حيث يتم إنشاء دليل (فهرس) رئيسى قد يتفرع منه أو لا يتفرع - تبعاً للحاجة - أدلة (فهارس) فرعية. ويتم ذلك باستخدام الأمر **MKDIR** وهذا الأمر يمكن اختصاره من ناحية الكتابة باستخدام الحروف **MD** فقط. والشكل العام لهذا الأمر هو:

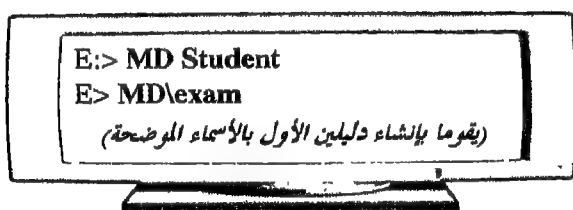
المسار [: اسم المشغل أو الجزء] **MD**

ونلاحظ دائماً أن استخدام القوس المربع **[]** يعنى أن ما بداخله اختياري، ولا يكتب هذا القوس عند كتابة الأمر .

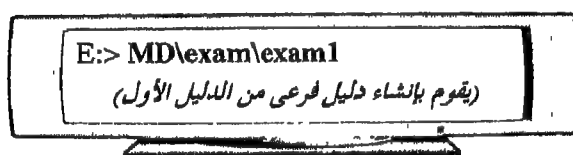
المشغل: هو مكان الذاكرة التي ستتم فيها إنشاء الدليل مثل قرص مرن موضوع في المشغلات *A* أو *B*، القرص الصلب ابتداء من *C*. وإذا كان المطلوب هو إنشاء الدليل في نفس المكان الذي تدل عليه إشارة المحث فلا نكتب هذا الجزء.

المسار : يحدد اسم ومكان الدليل الجديد. والحد الأقصى لطول مسار واحد من الدليل الرئيسي (*root directory*) حتى آخر دليل فرعى هو 63 حرفاً بما فيه الشرطة المقلوبة ** .

مثال 5.2:



(i)



(ii)

5-4.2 تغيير الانتقال الدليل CHDIR/CD

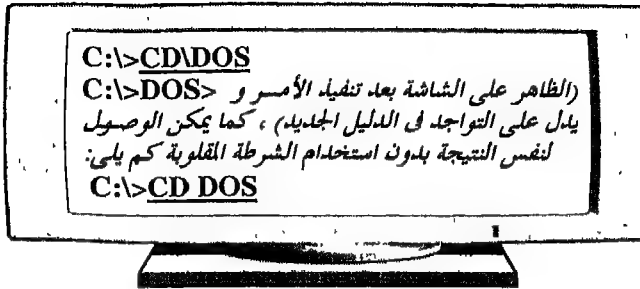
يقوم هذا الأمر بالانتقال من المكان الحالي إلى مكان الدليل الجديد الذي يحدده المستخدم. ويستخدم لهذا الأمر أي من كلمتي *CHDIR* أو اختصاراً *CD*. والشكل العام لهذا الأمر هو:

المسار [: اسم المشغل] *CHDIR*

المسار [: اسم المشغل] *CD*

و كيفية استخدام اسم المشغل ، والمسار مثل أمر إنشاء الدليل.

نظام تشغيل القرص



مثال 5.3:

5-4.3 أمر إزالة (مسح) الدليل RMDIR/RD

يستخدم أمر *RMDIR* (و هو اختصار لكلمتي *ReMove DIRectory*) لإزالة الدليل. كما يمكن استخدام الأمر المختصر *RD* لنفس الغرض. و يجب أن يكون الدليل المطلوب مسحه خاليا من الملفات و الأدلة الفرعية. و الشكل العام لهذا الأمر هو :

المسار /: اسم المشغل *RMDIR*

المسار /: اسم المشغل *RD*

وكيفية استخدام اسم المشغل، والمسار مثل أمرى إنشاء الدليل وتغييره.

5-4.4 أمر استعراض الدليل DIR

هو من الأوامر الهامة فى نظام "دوس" لأنه يمكن المستخدم من التعرف على المحتويات الموجودة فى برمجيات الحاسب. و هو أمر داخلى، يقوم باستعراض كافة الملفات و الفهارس التى توجد فى الجزء الذى يدل عليه المحث. و الشكل العام لهذا الأمر هو :

*DIR [C][L][B][S] [الترتيب:] [/O] [/E:الصفات] [/A] [/W] [/P] [/اسم الملف] [/المسار] [/المشغل أو الجزء] *DIR**

و سنوضح فيما يلى كيفية استخدام هذا الأمر

جدول (5.4) استخدام أمر الدليل

صيغة الأمر	المعنى
DIR	تظهر على الشاشة جميع الملفات والفهارس ، بواقع كل واحد منها فى ملف منفصل على هيئة خمس أعمدة بيانها كما يلى : <ul style="list-style-type: none"> ■ العمود الأول : اسم الملف أو اسم الدليل ■ العمود الثانى: يبين امتداد الملف ، وفى حالة الدليل تظهر العلامة الأتية <DIR> . ■ العمود الثالث: يبين حجم الملف بوحدة " البايت " ، أما فى حالة الدليل فبظهر هذا المكان خاليا ■ العمود الرابع: يبين تاريخ آخر تعديل للملف أو للدليل . ■ العمود الخامس: يبين زمن آخر تعديل للملف أو للدليل .
DIR/P	فى حالة وجود العديد من الملفات و الفهارس ، فلا تظهر على الشاشة باستخدام الأمر السابق إلا الأسماء الأخيرة فقط من القائمة . و لذلك يستخدم الأمر DIR/P لعمل توقف للصفحات (لاحظ أن P هى الحرف الأول من كلمة صفحة Page) ، فتظهر أول شاشة و بالضغط على أى مفتاح ننقل إلى الشاشة التالية و هكذا حتى ننتهى من استعراض كل القائمة .
DIR/W	تستخدم هذه الصيغة فى حالة عدم الحاجة إلى التفاصيل الخاصة بكل دليل أو ملف . فتظهر القائمة بصورة عرضية بواقع خمس ملفات/أدلة فى السطر الواحد . و تظهر الأسماء فقط بدون الحجم و التاريخ و الزمن ، و نلاحظ أن الفهارس تظهر بين قوسين مربعين تميزا لها عن الملفات .
DIR/A	تستخدم هذه الصيغة لعرض الملفات التى لها <u>صفة معينة</u> . و تستخدم الرموز التالية للدلالة على بعض الصفات : <ul style="list-style-type: none"> ■ H ملفات مخفية ■ -H ملفات غير مخفية ■ S ملفات النظام (أى لها الامتداد SYS) ■ -S ملفات غير ملفات النظام ■ D الفهارس ■ -D ملفات ■ R ملفات قابلة للقراءة فقط ■ -R ملفات ليست قابلة للقراءة فقط (أى يمكن الدخول عليها و الكتابة فيها)

نظام تشغيل القرص

صيغة الأمر	المعنى
DIR/O	تستخدم هذه الصيغة لاستعراض القائمة تبعا لترتيب معين؛ تحدد الرموز الآتية: N يتم الترتيب تبعا للحروف الهجائية ابتداء من الحرف A وحتى الحرف Z N- يتم الترتيب تبعا للحروف الهجائية ولكن بطريقة معكوسة أى ابتداء من الحرف Z وحتى الحرف A E يتم الترتيب تبعا للحروف الهجائية لامتداد اسم الملف وليس تبعا للاسم الأساسى وذلك ابتداء من الحرف A وحتى الحرف Z E- يتم الترتيب تبعا للحروف الهجائية لامتداد اسم الملف وليس تبعا للاسم الأساسى ولكن بطريقة عكسية أى ابتداء من الحرف Z وحتى الحرف A D يتم الترتيب تبعا للتاريخ والزمن، وذلك ابتداء من الأقدم وحتى الأحدث D- يتم الترتيب تبعا للتاريخ والزمن، وذلك ابتداء من الأحدث وحتى الأقدم S يتم الترتيب تبعا للحجم حيث يظهر الأصغر يليه الأكبر وهكذا S- يتم الترتيب تبعا للحجم حيث يظهر الأكبر يليه الأصغر منه وهكذا G تظهر مجموعات الفهارس متتالية قبل مجموعة الملفات G- تظهر مجموعات الملفات متتالية قبل مجموعة الفهارس C يتم ترتيب الملفات تبعا لنسبة "ضغط" هذا الملف ، حيث تظهر أولا الأقل "انضغاطيا" C- يتم ترتيب الملفات تبعا لنسبة "ضغط" هذا الملف ، حيث تظهر أولا الأكثر "انضغاطيا"
DIR/B	يظهر اسم كل فهرس أو ملف فى سطر منفصل دون أن يعرض معلومات مفصلة عنه كما يفعل أمر DIR فقط أو أمر DIR/W
DIR/N	يظهر اسم كل فهرس أو ملف مكتوبا بحروف صغيرة فى سطر منفصل ويعرض أيضا معلومات مفصلة عنه.
DIR *.S*	تستخدم هذه الصيغة للبحث عن ملف أو فهرس نعرف بعض مقاطعه، حيث يعنى الحرف * أى عدد من الحروف. وفى المثال المقابل يتم استعراض كل الملفات التى أول حرف فى امتدادها هو الحرف S
DIR ??S*	تستخدم هذه الصيغة لنفس الغرض السابق، ولكن علامة الاستفهام هنا تعنى "حرف واحد فقط"، والمثال السابق يعنى استعراض كل أسماء الملفات التى يتكون الجزء الأساسى من اسمها من حرفين فقط (عدد علامات الاستفهام)، وأول حرف من الامتداد هو S .

مثال 5.4 :

الشكل التالي يوضح استخدام أمر استعراض الفهارس و الملفات بطريقة عرضية:

```
C:\WINDOWS\HELP>DIR/V

Volume in drive C has no label
Volume Serial Number is 07CE-070E
Directory of C:\WINDOWS\HELP

[.]          [...]      LICENSE.TXT      ACCESS.HLP      IEXPLORE.CNT
EXPLORE.HLP  INTERWIZ.HLP  RAPLAYER.HLP     HYPERTRM.CNT   MSPAINT.CNT
PACKAGER.CNT HYPERTRM.HLP     MSPAINT.HLP      PACKAGER.CNT    DIALER.CNT
DIALER.HLP   WORDPAD.CNT       WORDPAD.HLP      LICENSE.HLP     AUDIOCD.C.HLP
CALC.CNT     DRUSPACE.CNT      MOUSE.CNT        NOTEPAD.CNT     WINDOWS.CNT
WINHLP32.CNT APPS.HLP          CALC.HLP         COMMON.CNT      DRUSPACE.HLP
MFCUIX.HLP   MOUSE.HLP         NETWORK.HLP      NOTEPAD.HLP     SERVER.HLP
WINDOWS.HLP  MSN.HLP           MSNPS.S.HLP      31USERS.HLP     REGEDIT.HLP
PROGMAN.CNT  WINFILE.CNT       SOUNDREC.HLP     SNDVOL32.CNT    MPLAYER.HLP
SOUNDREC.CNT SOUNDPST.HLP      EXCHNG.HLP       WDMAINS.ANN     TELEPHON.HLP
WINPOPOP.HLP INT-MAIL.CNT      WDMAINS.ANN      MSPAINT.CNT     WINPOPOP.CNT
MSFS.CNT     62 file(s)        1,807,727 bytes
                2 dir(s)      1,676,181,504 bytes free

C:\WINDOWS\HELP>
```

ونلاحظ ظهور المعلومات الخاصة بعدد الملفات والأحجام و غيرها.

وعند استخدام أمر استعراض الدليل صفحة تلو الأخرى سيظهر الشكل التالي:

```
Volume in drive C has no label
Volume Serial Number is 07CE-070E
Directory of C:\WINDOWS\HELP

-          <DIR>          13/08/98      9:44a  -
LICENSE TXT          6,416      28/06/96      9:44a  LICENSE.TXT
ACCESS HLP          34,792      28/06/96      9:50a  ACCESS.HLP
EXPLORE CNT          1,912      28/06/96      9:50a  IEXPLORE.CNT
EXPLORE HLP        124,714      28/06/96      9:50a  IEXPLORE.HLP
INTERWIZ HLP        14,546      28/06/96      9:50a  INTERWIZ.HLP
RAPLAYER HLP        18,904      28/06/96      9:50a  RAPLAYER.HLP
HYPERTRM CNT          850      28/06/96      9:50a  HYPERTRM.CNT
MSPAINT CNT         1,624      28/06/96      9:50a  MSPAINT.CNT
PACKAGER CNT          809      28/06/96      9:50a  PACKAGER.CNT
HYPERTRM HLP        21,967      28/06/96      9:50a  HYPERTRM.HLP
MSPAINT HLP        43,806      28/06/96      9:50a  MSPAINT.HLP
PACKAGER HLP        24,237      28/06/96      9:50a  PACKAGER.HLP
DIALER CNT           526      28/06/96      9:50a  DIALER.CNT
DIALER HLP         19,002      28/06/96      9:50a  DIALER.HLP
WORDPAD CNT          1,666      28/06/96      9:50a  WORDPAD.CNT
WORDPAD HLP        28,986      28/06/96      9:50a  WORDPAD.HLP
LICENSE HLP        28,871      28/06/96      9:50a  LICENSE.HLP
Press any key to continue . . .
```

و للحصول على قائمة بأسماء الملفات المخفية ؛ نستخدم الأمر التالي:

DIR/AH

حيث يرمز الحرف A للصفات ، والحرف H للملفات المخفية ، و ستظهر النتيجة التي يبينها الشكل التالي:

نظام تشغيل القرص

```
C:\WINDOWS\HELP>DIR/H
Invalid switch - /H

C:\WINDOWS\HELP>DIR/AH

Volume in drive C has no label
Volume Serial Number is 07CE-070E
Directory of C:\WINDOWS\HELP

WRDBASIC.GID      258.740   29/08/98   5:47p WRDBASIC.GID
WINDOWS.GID       190.489   18/12/98   7:06p windows.GID
NOTEPAD.GID       10.827    08/12/98   6:58p notepad.GID
3 file(s)         460.056 bytes
0 dir(s)          1.675.952.128 bytes free

C:\WINDOWS\HELP>
```

5-4.5 أمر الشجرة TREE

يقوم الأمر *DIR* بصيغته المتنوعة باستعراض الملفات و الفهارس في مكان تواجد المحث، دون أن يوضح التكوين الداخلي للفهارس من حيث وجود فهارس فرعية داخله ؛ أو أسماء الملفات المخزنة بداخله. وهذه التفاصيل هي وظيفة أمر الشجرة *TREE*. والشكل العام لهذا الأمر هو :

TREE [/F][A][مسار][:المشغل أو الجزء]

حيث يظهر الرمز *F* أسماء الملفات في كل فهرس، أما الرمز *A* فيستخدم لإظهار خطوط الاتصال في الشجرة على هيئة صورة نصية بدلا من "رسم" متصل (انظر الشكل).

```
C:\EXCEL>tree
Directory PATH listing for Volume WIN386 SWP
Volume Serial Number is 2524-07E3
C: -
|_ SETUP
|   |_ LFILES
|   |_ BFILES
|_ EXCELCBT
|_ EXAMPLES
|   |_ SOLVER
|_ XLSTART
|_ LIBRARY
|   |_ CROSSTAB
|   |_ SOLVER

C:\EXCEL>
```


5-4.6 أمر نسخ الملفات COPY

يقوم أمر نسخ الملفات "COPY" بنسخ ملف أو أكثر من الأماكن الموجودة فيها إلى مكان آخر يحدده المستخدم . كما يمكن استخدام نفس الأمر لدمج ملفين معا. والشكل العام لهذا الأمر هو :

$COPY [/Y|-Y][/A|B] \text{المصدر} [/A|B][+.....][\text{الهدف}][/A|B][/V]$

حيث :

المصدر (Source) : هو المكان واسم الملف (أو مجموعة الملفات) المراد النسخ منها.. ويتحدد ذلك - اختياريًا - بكتابة اسم المشغل ثم نقطتين ثم اسم الملف . أو الفهرس يتبعه اسم الملف .

الهدف (destination) : هو المكان واسم الملف (أو مجموعة الملفات) المراد وضع النسخ الجديدة فيها.. ويتحدد ذلك - اختياريًا - بكتابة اسم المشغل ثم نقطتين ثم اسم الملف أو الفهرس يتبعه اسم الملف .

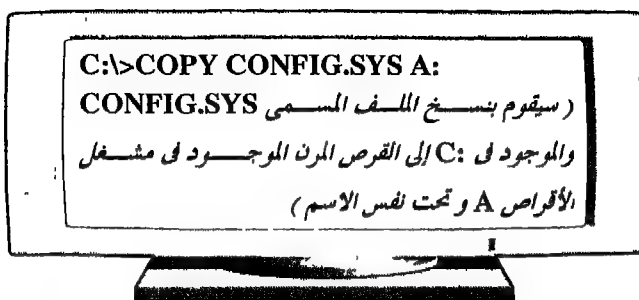
و يوضح الجدول التالي تعريف الرموز المستخدمة

جدول (5.5) استخدام أمر النسخ

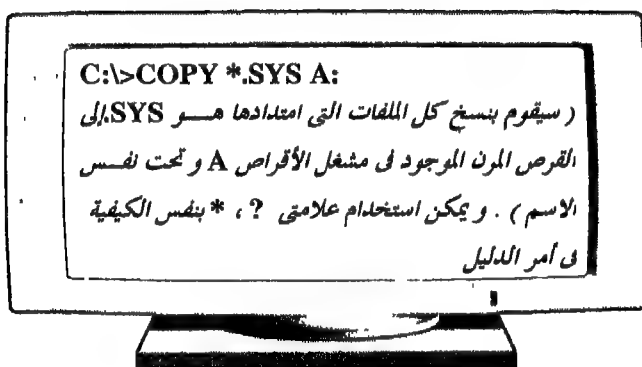
الرمز	المعنى
Y	تتم عملية النسخ - فى المكان المستهدف - على الملفات الموجودة بدون أن يراجع الحاسب المستخدم لتأكيد الأمر
-Y	تتم عملية النسخ - فى المكان المستهدف - على الملفات الموجودة ولكن بعد أن يراجع الحاسب المستخدم لتأكيد الأمر
A	توضح أن الملف نصى و على هيئة "اسكى"
-B	توضح أن الملف على هيئة ثنائية
V	للتأكد من أن عملية النسخ تمت بصورة صحيحة

نظام تشغيل القرص

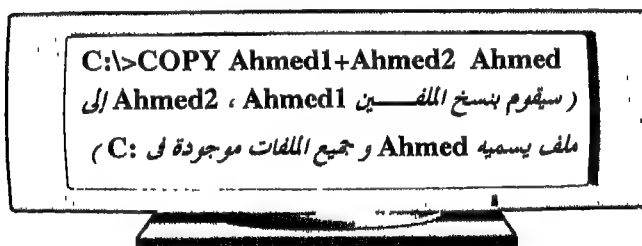
مثال (5.5) :



(i)



(ii)



(iii)

5-4.7 أمر نسخ الفهارس والملفات XCOPY

يستخدم هذا الأمر لنسخ الفهارس وما تحتويه من ملفات وفهارس فرعية، ولكن بدون الملفات المخفية وملفات النظام. والشكل العام لهذا الأمر هو :

XCOPY [المصدر] [/YV-Y] [/AVM] [/D:date] [/P] [/S] [/E]

و يوضح الجدول التالي تعريف الرموز المستخدمة .

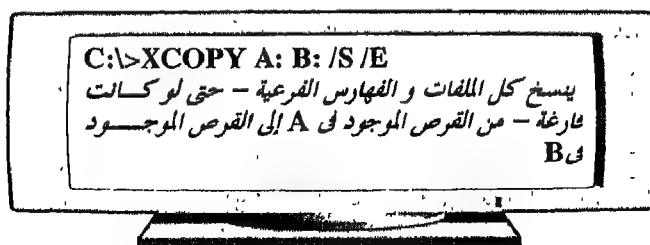
أسس الحاسبات الآلية

جدول (5.6) استخدام أمر النسخ XCOPY

الرمز	المعنى
<i>Y</i>	تتم عملية النسخ - في المكان المستهدف - على الملفات الموجودة بدون أن يراجع الحاسب المستخدم لتأكيد الأمر
<i>-Y</i>	تتم عملية النسخ - في المكان المستهدف - على الملفات الموجودة و لكن بعد أن يراجع الحاسب المستخدم لتأكيد الأمر
<i>A</i>	لنسخ الملفات من المصدر والتي لها الصفات الأرشيفية المبينة، ودون أن يؤثر ذلك على صفات المصدر
<i>M</i>	لنسخ الملفات من المصدر والتي لها الصفات الأرشيفية المبينة، مع تأثير ذلك على صفات المصدر
<i>V</i>	للتأكد من أن عملية النسخ تمت بصورة صحيحة
<i>D</i>	لنسخ كل الملفات التي تم تعديلها ابتداء من هذا التاريخ وحتى الآن
<i>P</i>	يستخدم هذا المفتاح للتأكد من المستخدم عند نسخ كل ملف من المصدر
<i>S</i>	يقوم بنسخ كل الملفات و الفهارس الفرعية إلا إذا كانت فارغة
<i>E</i>	ينسخ فقط الفهارس الفرعية حتى و لو كانت فارغة

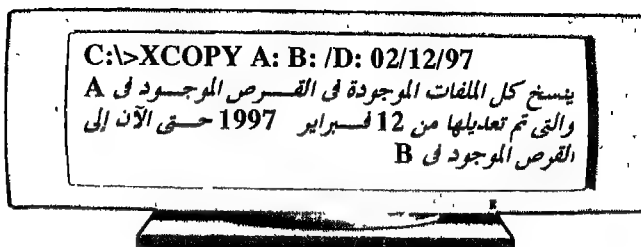
مثال (5.6) :

(i)



نظام تشغيل القرص

(ii)



4.8-5 أمر إعادة تسمية الملفات RENAME/REN

يستخدم هذا الأمر لتغيير اسم ملف أو أسماء مجموعة من الملفات. ولا يستخدم هذا الأمر لإعادة تسمية الفهارس. والشكل العام لهذا الأمر هو :

اسم الملف الثاني اسم الملف الأول /المسار/ : اسم المشغل أو الجزء RENAME

اسم الملف الثاني اسم الملف الأول /المسار/ : اسم المشغل أو الجزء REN

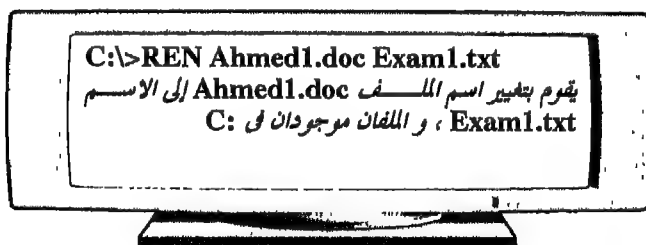
حيث :

اسم الملف الأول : هو الملف المراد تغيير اسمه

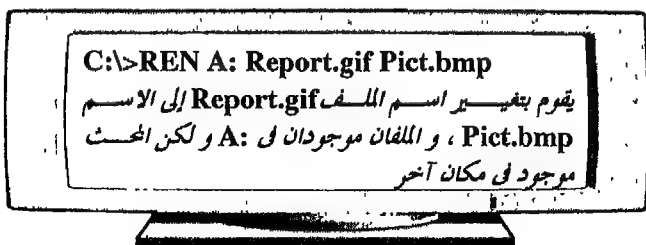
اسم الملف الثاني : هو الاسم الجديد للملف

مثال (5.7) :

(i)



(ii)



BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الاسكندرية

5-4.9 أمر نقل الملفات أو الفهارس MOVE

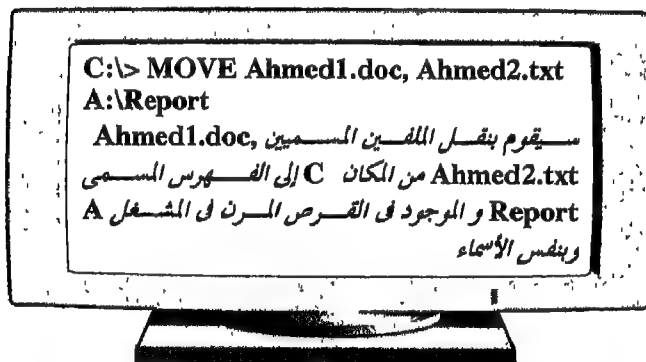
يستخدم هذا الأمر لنقل ملف (أو مجموعة من الملفات) أو فهرس (أو مجموعة من الفهارس) من مكان إلى آخر. كما يمكن استخدامه أيضا لإعادة تسمية الفهرس. والشكل العام لهذا الأمر هو :

الهدف //....// اسم الملف//المسار//المشغل أو الجزء//L// اسم الملف//المسار//المشغل أو الجزء//Y//Y//MOVE
حيث :

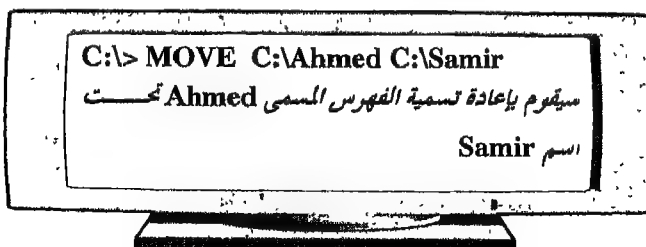
Y/ لاستخدام أمر النقل واستبدال الملفات الموجودة في المكان المستهدف بدون الرجوع إلى المستخدم للحصول على تأكيد منه .

Y/- لاستخدام أمر النقل واستبدال الملفات الموجودة في المكان المستهدف بعد الرجوع إلى المستخدم للحصول على تأكيد منه .

مثال (5.8):



(i)



(ii)

5-4.10 أمر استعراض محتوى ملف TYPE ، MORE

يستعرض هذا الأمر محتويات أى ملف نصى مكتوب على هيئة "اسكى" بدون أن يتم فيه أى تعديل . والشكل العام له هو :

اسم الملف / المسار [/]: المشغل أو الجزء / TYPE

مثال (5.9): لاستعراض ملف اسمه CONFIG.SYS على الشاشة نكتب الأمر كما يلى:

```
G:\>TYPE CONFIG.SYS
DEVICE=D:\WIN311\SMARTDRV.EXE /DOUBLE_BUFFER
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE RAM
buffers=30,0
FILES=30
DOS=UMB
lastdrive=I
FCBS=16,8
DEVICEHIGH /L:2,12048 =C:\DOS\SETVER.EXE
DOS=HIGH
STACKS=9,256
DEVICEHIGH /L:2,4560 =D:\WIN311\IFSHLP.SYS
DEVICEHIGH /L:1,8400 =C:\CDPRO\VIDE-CDD.SYS /D:MSCD001
G:\>
```

أما إذا كان الملف يزيد عن شاشة من ناحية عدد الأسطر؛ فإننا نستخدم أمر "المزيد" MORE و ذلك لعرض شاشة تلو الأخرى. والشكل العام لهذا الأمر هو :

اسم الملف / المسار [/]: المشغل / MORE <

MORE | اسم الأمر

وعند عرض أول شاشة، نقوم بالضغط على أى مفتاح للانتقال إلى الجزء التالى من الملف وهكذا حتى ننتهى من كل الملف .

5-4.11 أمر تحرير ملف EDIT

يستخدم هذا الأمر لتحرير (كتابة) ملف نصى على هيئة "اسكى" من خلال شاشة تحرير خاصة بنظام "دوس"، والصيغة العامة لهذا الأمر هي :

أسس الحاسبات الآلية

EDIT [/B]/[G]/[H]/[NOHI] اسم الملف / المسار / : المشغل أو الجزء

حيث :

/B لعرض محرر "دوس" في اللونين البيض و الأسود

/G يستخدم شاشة CGA

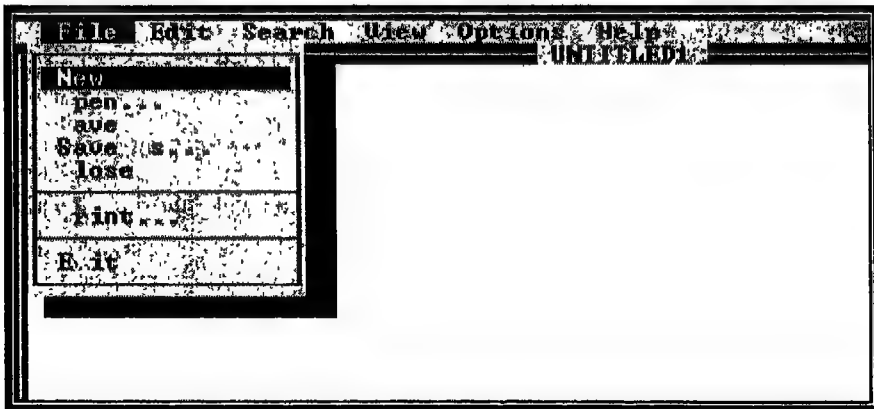
/H لاستخدام اكبر عدد من الأسطر متاح للشاشة المستخدمة

/NOHI تتيح استخدام ثمانية ألوان

مثال 5.10 : لتحرير (كتابة) ملف نكتب الأمر *EDIT* عند المحث ؛ وسوف تظهر الشاشة التالية



ويمكن من القائمة تنفيذ الأوامر المطلوبة مثل تسمية الملف أو حفظه وغير ذلك ،
و يبين الشكل التالي مجموعة الأوامر تحت قائمة ملف (كمثال):



و يمكن الاختيار باستخدام الأسهم.

تحرير ملف باستخدام أمر النسخ

من الطرق السهلة لتحرير ملف استخدام أمر النسخ ؛ والذي سبق التعامل معه كالتالى:

اسم الملف: **COPY CON:**

وبعد إدخال أسم الملف يمكن للمستخدم الكتابة من لوحة المفاتيح لتحرير الملف المطلوب. وبعد الإنتهاء من الكتابة يتم الضغط على مفتاحي التحكم (**Ctrl**) ومفتاح الحرف **Z** فى نفس الوقت، وستظهر العلامة **^Z**؛ ويعود المحرر إلى وضعه الأسمى. ويبين الشكل التالى كيفية التنفيذ.

```
Microsoft(R) Windows 95
(C)Copyright Microsoft Corp 1981-1995.

C:\WINDOWS>COPY CON: LETTER1
CAIRO 12-12-1998
DEAR AHMED
PLEASE INFORM ME ABOUT YOUR ARRIVING DATE
.....
^Z
1 file(s) copied

C:\WINDOWS>
```

طباعة الملف باستخدام أمر الطباعة **PRINT**

للحصول على نسخة صلبة من الملف؛ أى المطبوعة على الورق، يستخدم أمر الطباعة. والشكل المبسط له هو:

اسم الملف : اسم المشغل **PRINT**

و يمكن أيضا طباعة أكثر من ملف فى نفس الوقت ، باستخدام الصورة التالية:

اسم الملف الأول.اسم الملف الثانى : اسم المشغل **PRINT**

ولإيقاف عملية الطباعة نستخدم الصيغة التالية:

PRINT/T

حيث يشير الحرف **T** إلى كلمة الانتهاء (**Terminate**)

5-5 التعامل مع الأقراص

سوف نتناول في هذا الجزء أهم الأوامر المستخدمة للتعامل مع الأقراص، سواء كانت مرنة أو صلبة.

5-5.1 أمر تشكيل قرص **FORMAT**

يستخدم هذا الأمر لتشكيل الأقراص المرنة التي ستعمل من خلال نظام التشغيل "دوس". ويلاحظ أن بعض الأنواع الحالية من الأقراص تكون سابقة التشكيل، ولكن هذا الأمر يستخدم أيضا لمسح كل البيانات الموجودة على أى أقراص مستعملة من قبل. والصيغ المتنوعة لاستخدام هذا الأمر هي :

FORMAT //BVS//C//F: السعة //Q//U//V: الاسم //V: المشغل

FORMAT //BVS//C//N: القطاعات //T: المسارات //Q//U//V: الاسم //V: المشغل

FORMAT //BVS//C//1//4//V: الاسم //V: المشغل

FORMAT //BVS//C//1//4//8//V: الاسم //V: المشغل

ومعاني المفاتيح المستخدمة هي:

المشغل: هو اسم مشغل الأقراص الذي يحتوى على القرص المراد تشكيله.

الاسم: V لتحديد مسمى للقرص، وهو اختياري ويحدد أقصى 11 حرفا .

Q للتشكيل السريع للقرص وهو في هذه الحالة لا يقوم بفحص المناطق المعيبة في القرص.

نظام تشغيل القرص

U / لتشكيل غير المشروط، بمعنى أنه يسمح كل البيانات السابق تواجدهما على القرص، ولا يسمح باستخدام أمر عدم التشكيل .

السعة F / لتحديد سعة القرص المرن .

B / لحجز أماكن لملفات النظام .

S / لنسخ ملفات تشغيل النظام على القرص وذلك لإمكانية استخدامه فى تشغيل الجهاز.

المسارات: T / لتحديد عدد المسارات .

القطاعات N / لتحديد عدد القطاعات لكل مسار .

I / لتشكيل وجه واحد .

4 / لتشكيل الأقراص ذات أقطار 5.25 بوصة ثنائية الوجه و ثنائية الكثافة ذات سعة 360 KB باستخدام مشغل أقراص 1.2 MB .

8 / لتشكيل الأقراص ذات أقطار 5.25 بوصة بواقع 8 قطاعات لكل مسار .

5-5.2 أمر نسخ القرص DISKCOPY

يقوم هذا الأمر بنسخ محتويات أى قرص مرن (القرص المصدر) إلى قرص آخر (القرص الهدف)، مع ملاحظة انه تتم الكتابة على المحتويات الموجودة على القرص الهدف. والشكل العام لهذا الأمر هو :

$DISKCOPY [V][M][I] : [الـمشغل الثانى] : [الـمشغل الأول]$

حيث : المشغل الأول هو المشغل الذى به القرص المصدر .

الـمشغل الثانى هو المشغل الذى به القرص الهدف .

أما المفاتيح فتعنى :

- 1/ تعنى أن النسخ سيتم على الجانب الأول من القرص .
- 7/ للتأكد من أن النسخ تم بطريقة صحيحة مع ملاحظة أن استخدام هذا الأمر يبطئ من عملية النسخ .
- M/ لاستخدام الذاكرة التقليدية من الأمر .

5-5.3 أمر مقارنة القرص DISKCOMP

يستخدم هذا الأمر لمقارنة محتويات قرصين مرنيين ، و ذلك بمقارنة المسارات بعضها ببعض . وهو يقوم بحساب عدد القطاعات والمسارات . والشكل العام لهذا الأمر هو :

DISKCOMP [//1//8] : المشغل الثانى [: المشغل الأول]

حيث تعنى المفاتيح المستخدمة ما يلى :

- 1/ يستخدم لمقارنة الوجه الأول من كل من القرصين؛ حتى ولو كان ثنائى الوجه .
- 8/ لمقارنة القطاعات الثمانية الأولى فقط من كل مسار؛ حتى ولو احتوى الأقراص على 9 أو 15 قطاعا لكل مسار .

5-5.4 أمر فحص القرص CHKDSK

يفحص هذا الأمر حالة القرص ويعرض تقريراً عنه ويمكن استخدامه لتحديد أية أخطاء . والشكل العام للأمر هو :

CHKDSK [/F] [/V] اسم الملف [المسار] :// : المشغل

حيث : /F لتحديد الأخطاء فى القرص .

/V لعرض كل ملف و كل فهرس عند فحصه .

نظام تشغيل القرص

مثال (5.11) : لفحص القرص المرن الموجود في المشغل A نكتب :

A:\>CHKDSK

وعند التنفيذ سيظهر الشكل التالي:

```
A:\>CHKDSK
1,457,664 bytes total disk space
  512 bytes in 1 directories
1,000,960 bytes in 3 user files
 456,192 bytes available on disk

  512 bytes in each allocation unit
 2,847 total allocation units on disk
  891 available allocation units on disk

651,264 total bytes memory
582,576 bytes free

Instead of using CHKDSK, try using SCANDISK. SCANDISK can reliably detect
and fix a much wider range of disk problems. For more information,
type HELP SCANDISK from the command prompt.

A:\>_
```

5-5.5 أمر الفحص الدقيق للقرص SCANDISK

يستخدم هذا الأمر لعمل فحص أكثر دقة من أمر فحص القرص CHKDSK. والشكل العام لهذا الأمر هو :

المشغل / : المشغل SCANDISK

/NOSAVE] [/CUSTOM] [/SURFACE] [/MONO] [/NOSUMMARY]

حيث تعني المفاتيح ما يلي :

ALL / لفحص كل المشغلات مع إصلاح الأخطاء .

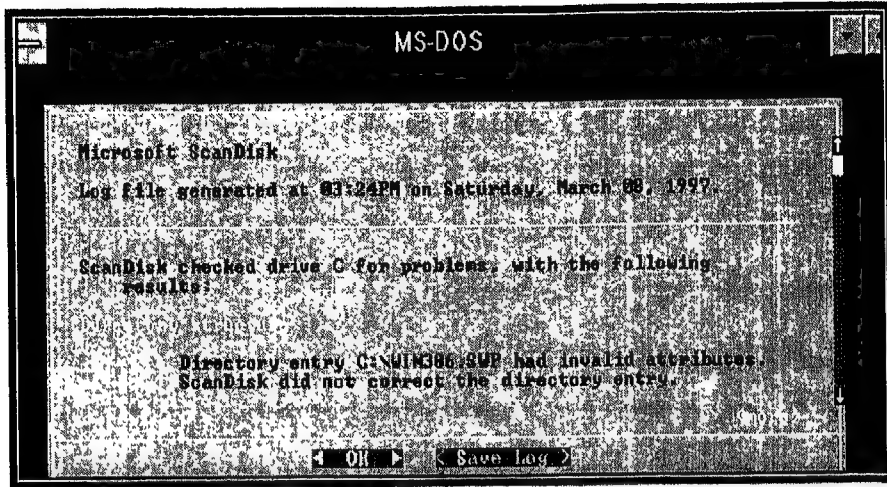
AUTOFIX / لتحديد و معالجة الأخطاء بدون إخطار المستخدم.

MONO / لاستخدام شاشة العرض الأحادية.

مثال (5.12) : لفحص الجزء C بدقة نكتب الأمر التالي :

C:\>SCANDISK /CHECKONLY

حيث يفحص الأمر الأخطاء فقط، وعند التنفيذ تظهر الرسالة التالية:

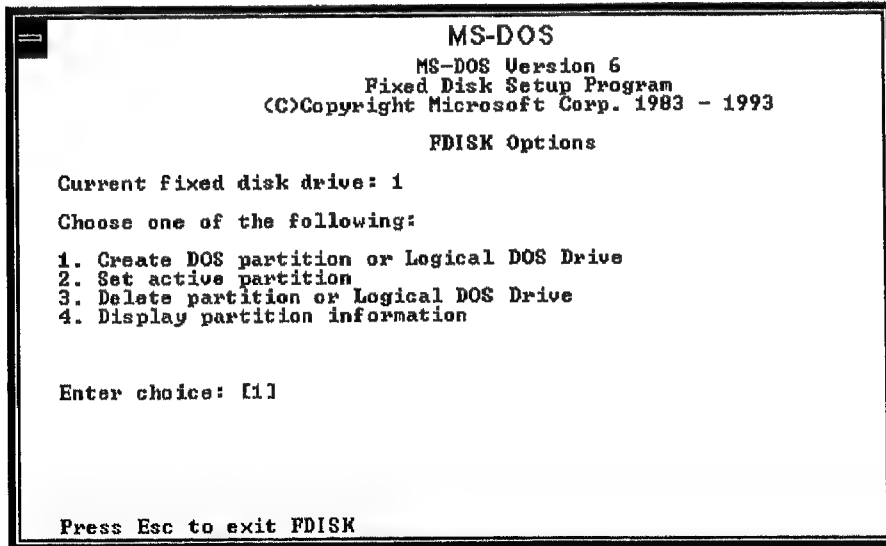


5-5.6 أمر تشكيل القرص الصلب FDISK

يستخدم هذا الأمر لتجزئة الأقراص الصلبة للعمل مع نظام التشغيل "دوس".
والشكل العام لهذا الأمر هو:

FDISK

وعند تنفيذه ستظهر النوافذ التالية :



تحذير يجب الحرص الشديد عند تنفيذ هذا الأمر .

5-6 أوامر الاسترجاع

فى بعض الأحيان يتم إزالة بعض الملفات أو الفهارس بطريق الخطأ، وهناك بعض الأوامر تقوم بهذه المهمة مثل أمرى عدم الإزالة *UNDELETE*، وعدم التشكيل *UNFORMAT* .

5-6.1 أمر عدم الإزالة *UNDELETE*

يقوم هذا الأمر باسترجاع الملفات التى أزيلت باستخدام الأمر *DELETE* . و يتم ذلك بتوفير ثلاث مستويات من الحماية ضد عملية الإزالة ؛ و هى :
حارس الإزالة *Delete Sentry* : وهو أعلى مستوى من الحماية ويتطلب جزءا من الذاكرة والفراغ .

متتبع الإزالة *Delete Tracker*: وهو المستوى التالى للمستوى السابق، ويتطلب جزءا أقل من الذاكرة و من الفراغ .

المستوى القياسى *Standard* : وهو لا يتطلب أى ذاكرة أو فراغ .

والشكل العام لهذا الأمر هو:

UNDELETE [[اسم الملف]/المسار] [: المشغل]

UNDELETE

[/LISTVALLVPURGE[المشغل]VSTATUSVLOADVUNLOADVS

[-Entries]]VT[المشغل]

حيث: *LIST*: تقوم بعرض قائمة للملفات المزالة والممكن استعادتها، ولكنها لا تقوم بعملية الاسترجاع. وتتحكم فى هذه القائمة اسم المشغل والمسار والملفات، ومفاتيح

/DOS، /DS ، /DT

ALL : لاسترجاع كل الملفات بدون الرجوع إلى المستخدم ، و هو فى ذلك يستخدم "حارس الإزالة" إذا كان موجودا ، و إلا "متتبع الإزالة" ، و إلا فإنه يقوم باسترجاع الملفات من فهرس "دوس" باستخدام علامة الترقيم # للدلالة على الحرف الأول الغائب من هذه الملفات . وعند ظهور تكرار فى أسماء بعض الملفات ، فإن الأمر يستخدم الأشكال التالية للوصول إلى اسم متفرد : **A B..Z 0 1... 9 & % #**

و فيما يلى معانى أهم المفاتيح المستخدمة :

/DOS : يسترجع الملفات التى تم إزالتها بنظام التشغيل **MS-DOS** ، مع التأكد من المستخدم عند كل ملف. وإذا وجد ملف "متتبع الإزالة" فإن هذا المفتاح يجعل أمر **UNDELETE** يهمله .

/DT : يقوم هذا المفتاح باسترجاع الملفات الموجودة بها قائمة فى ملف "متتبع الإزالة"، ويقوم بالتأكد من المستخدم عند استرجاع كل ملف .

/DS : يقوم هذا المفتاح باسترجاع الملفات الموجودة بها قائمة فى فهرس الحارس (**Sentry directory**)، و يقوم بالتأكد من المستخدم عند استرجاع كل ملف .

/LOAD : يحمل برنامج الذاكرة المحجوزة لعدم المسح فى الذاكرة .

/UNLOAD : لا يحمل البرنامج السابق .

/PURGE : يزيل محتوى الفهرس الحارس، وإذا لم يحدد المشغل فإن ذلك يتم فى المشغل الحالى .

/STSTUS : يعرض نوع حماية المسح فى كل مشغل .

/S : لاستخدام أعلى مستوى من الأمر وهو الحارس .

/T : لاستخدام المستوى الثانى من الأمر وهو "متتبع المسح" .

نظام تشغيل القرص

مثال (5.13): لاسترجاع كل الملفات المزالة الممكنة، والتي كانت موجودة فى المشغل الحالى، مع التأكد من المستخدم عند التعامل مع كل ملف نكتب الصيغة التالية:

C:\>UNDELETE

وسوف تظهر الشاشة التالية عند إدخال هذا الأمر. والتي يتبين من فحصها عدم وجود مستوى "حارس الإزالة" أو مستوى "متتبع الإزالة". ويطلب الحاسب من المستخدم تحديد الحرف الأول من اسم الملف الذى يمكن استرجاعه.

```

MS-DOS
D:\WIN311>undelete
UNDELETE - A delete protection facility
Copyright (C) 1987-1993 Central Point Software, Inc.
All rights reserved.
Directory: D:\WIN311
File Specifications: *.*

Delete Sentry control file not found.
Deletion-tracking file not found.

MS-DOS directory contains 1 deleted files.
Of those, 1 files may be recovered.

Using the MS-DOS directory method.

?SDWIN GRP 78 3-88-97 6:29p ...A Undelete (Y/N)?n

D:\WIN311>

```

5.6.2 أمر عدم التشكيل UNFORMAT

يستخدم هذا الأمر لمحاولة استرجاع محتويات قرص تم إزالتها بواسطة أمر التشكيل **FORMAT**. والشكل العام لهذا الأمر هو :

UNFORMAT : [/L][TEST][P]

والمفاتيح الموجودة فى صيغة الأمر تعنى ما يلى :

/L يعرض قائمة بكل ملف وفهرس فرعى تم اكتشافه بواسطة الأمر، أما إذا لم يكتب هذا المفتاح فسوف يتم عرض قائمة بالفهارس الفرعية والملفات التى تم تشكيلها.

TEST: يعرض كيفية استرجاع المعلومات من على القرص ، و لكن بدون تنفيذ الأمر.

/P يخرج الرسائل على الشاشة .

مثال (5.14) : للتعرف على كيفية استرجاع محتويات القرص المرن الموجود في مشغل الأقراص **A** نستخدم الأمر التالي :

D:\>WIN311>UNFORMAT A:/TEST

```

MS-DOS
Microsoft(R) MS-DOS(R) Version 6.22
(C)Copyright Microsoft Corp 1981-1994.

D:\WIN311>UNFORMAT A:/TEST

Insert disk to rebuild in drive A:
and press ENTER when ready.

CAUTION !!
This attempts to recover all the files lost after a
format, assuming you've not been using the MIRROR command.
This method cannot guarantee complete recovery of your files.
The search-phase is safe: nothing is altered on the disk.
You will be prompted again before changes are written to the disk.

Using drive A:

Are you sure you want to do this?
If so, press Y; anything else cancels.
? N
No action taken.

D:\WIN311>_

```

وعند الإجابة بنعم ستظهر الرسالة التالية :

```

Are you sure you want to do this?
If so, press Y; anything else cancels.
? y

Simulation only.

Searching disk...
100% searched, 0 subdirectories found.
No files or subdirectories found for the root.
No action taken.

D:\WIN311>_

```

التعامل مع الفيروسات

5-7

الفيروسات هي برامج تصمم من البعض لعمل مشكلات لمستخدمى الحاسبات، تتراوح ما بين مجرد المقاطعة أثناء تنفيذ البرامج، وقد تنتهى بتدمير للملفات ولأقراص الصلبة.

5-7.1 الأمر "المضاد" للفيروس MSAV

أمر MSAV هو اختصار للكلمات *MicroSoft Anti Virus*، ويعنى "ميكروسوفت المضاد للفيروس". والشكل العام لهذا الأمر هو :

MSAV [://SVC][//R][//AVL][//N][//P][//F][//VIDEO]

حيث: /S/ يقوم بعملية البحث عن الفيروسات دون إزالتها .

/C/ يقوم بعملية البحث والإزالة للفيروسات .

/R/ ينشئ ملفا (تقريراً) يحتوى على أعداد الملفات التى فحصت و الفيروسات التى وجدت و الفيروسات التى أزيلت .

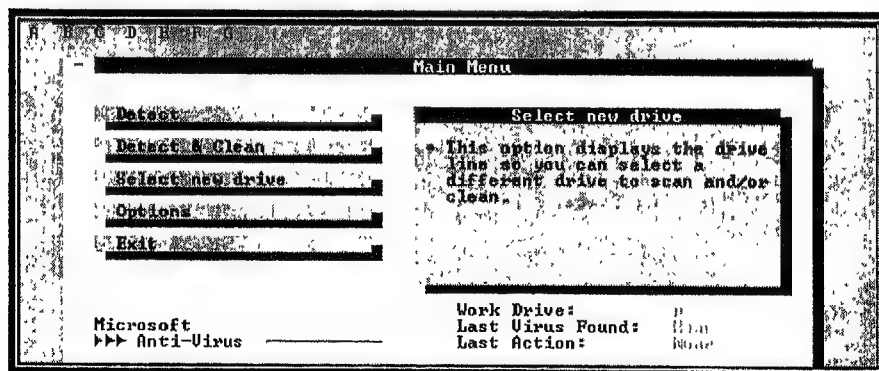
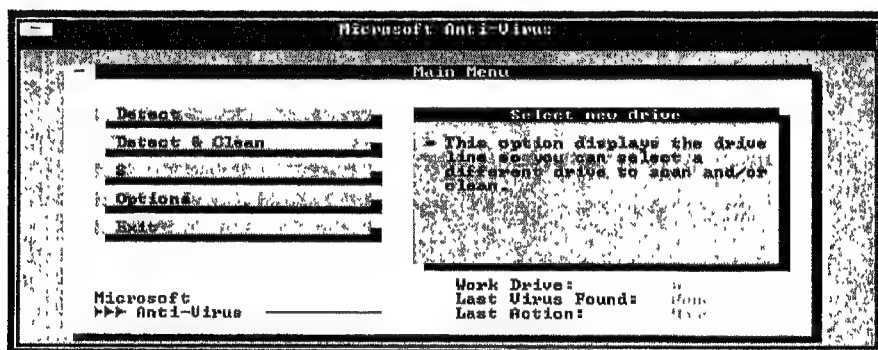
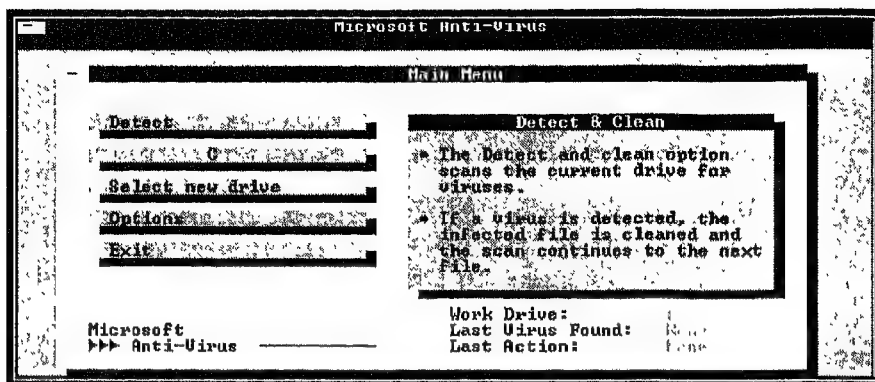
/A/ يقوم بعملية البحث فى جميع المشغلات ما عدا A ، B .

/L/ يقوم بعملية البحث فى جميع المشغلات ما عدا مشغلات الشبكة .

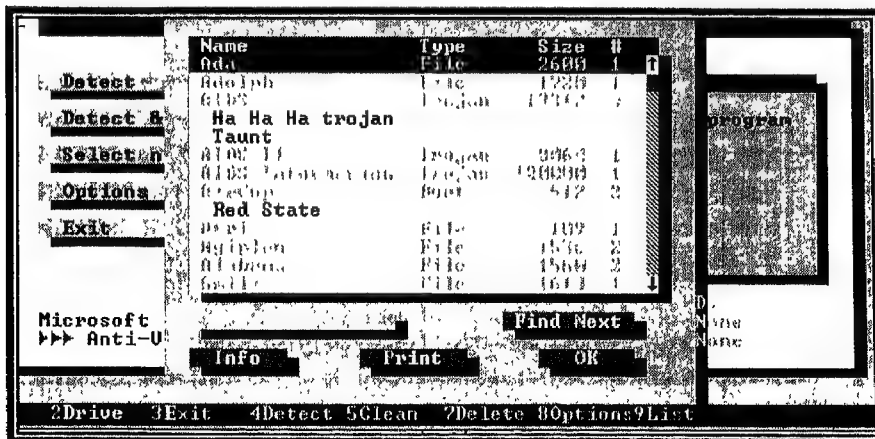
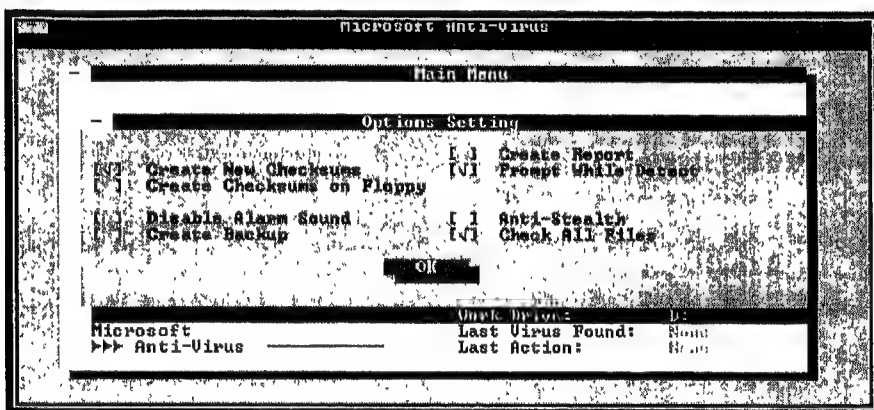
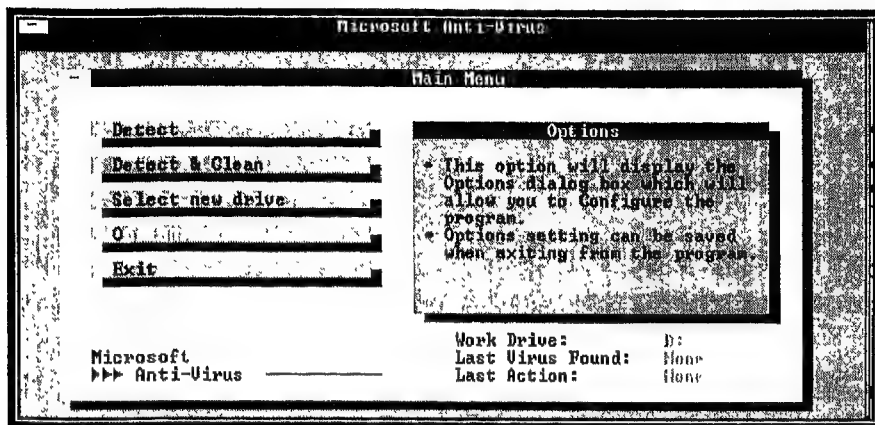
/N/ يستعرض محتوى ملف التقرير (مفتاح R) .

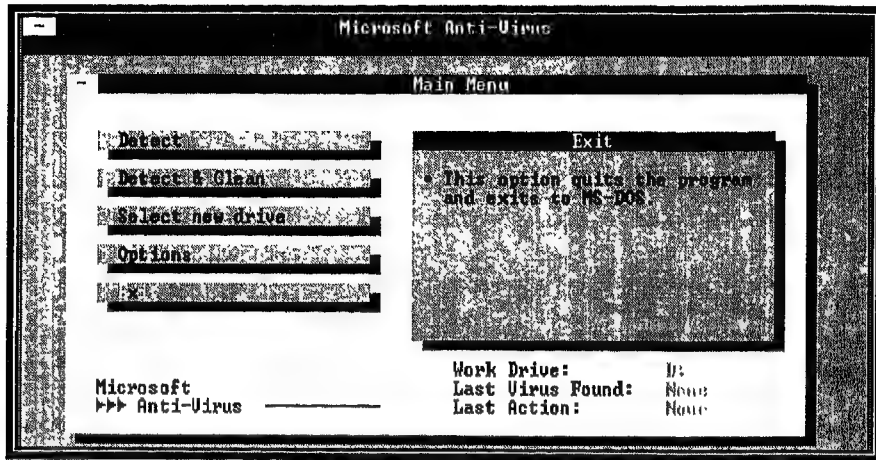
وعند تنفيذ الأمر تظهر نافذة تبين القائمة الرئيسية والتى تحتوى على عدة اختيارات هى: البحث، البحث والإزالة (التنظيف من الفيروسات)، اختيار مشغل جديد، اختيارى، ثم الخروج. وعند تنفيذ أى من هذه المحتويات تظهر النوافذ التالية، والتى من خلالها يمكن أن ننفذ مجموعة اختيارات أخرى .

أسس الحاسبات الآلية



نظام تشغيل القرص





مفاتيح تحرير "دوس" 5-8

لمسح أى حرف تمت كتابته بطريق الخطأ يتم استخدام مفتاح المسافة الخلفية "backspace"، أما إذا تمت كتابة أمر ما بأسلوب خاطئ - نحويًا أو هجائيًا - (و بالطبع لن يستجيب الحاسب) فيجب إعادة كتابته من جديد. و سنتناول فى هذا الجزء استخدام بعض الوسائل و المفاتيح لتسهيل عملية التحرير و الكتابة. و فى البداية يجب أن نعرف أن ما نكتبه فيما يسمى خط الأمر (line command) بعد علامة المحث، من خلال لوحة المفاتيح، يتم الاحتفاظ به فى جزء صغير من الذاكرة يسمى "حاجز الدخول" (input buffer). و يحتفظ هذا الجزء من الذاكرة بآخر أمر تم إدخاله، حتى يحل مكانه أمر جديد. و باستخدام هذا المفهوم سنوضح فيما يلى كيفية تسهيل عمليات التحرير من خلال بعض المفاتيح و أحد الأوامر الجديدة.

المفتاح F1



بالضغط عل هذا المفتاح يتم عرض حروف آخر أمر تمت كتابته وإدخاله،

وذلك حرفاً تلو الآخر. وكمثال إذا كان آخر أمر تمت كتابته هو *DIR/W*، فبالضغط على مفتاح *F1* مرة واحدة يظهر في خط الأوامر الحرف *D* أما إذا ضغطنا ثلاث مرات فسوف تظهر الحروف *DIR* و الذي يمكن إدخاله كأمر جديد دون الحاجة إلى كتابة الحروف من جديد.

المفتاح *F2*



بالضغط على هذا المفتاح يتم عرض عدد من الحروف الموجودة في "حاجز الدخول" وحتى الحرف الذي يحدده المستخدم. فإذا تم كتابة أمر استعراض الدليل كما يلي *DIRW*، حيث لم يتم كتابة الشرطة، فإنه يمكن تصحيح الخطأ كما يلي:

- < اضغط على مفتاح *F2* .
- < اكتب *R* و سيظهر في سطر الأوامر الحروف *DIR* .
- < اكتب *W* ثم اضغط على مفتاح الإدخال.

ومن الخطوات السابقة تم التصحيح بطريقة أسهل من إعادة كتابة كافة الحروف، وسنوضح طرق أسهل فيما بعد.

المفتاح *F3*



يستخدم هذا المفتاح لإعادة عرض كل الحروف الموجودة في "حاجز الدخول"، وبالتالي فهو أسرع من المفاتيح السابقة من ناحية الاستخدام.

مفتاح الهروب *Esc*



يستخدم هذا الأمر لإلغاء كافة الحروف التي تمت كتابتها في سطر الأوامر.

مفتاح المسح *Delete*



يستخدم هذا المفتاح لمسح بعض الحروف المخزنة في "حاجز الدخول"،

فكل ضغطة على هذا المفتاح يتم بها مسح حرف. فمثلا بالضغط على المفتاح ضغطتين — و كان الأمر المخزن هو *DIR/W* — ثم بالضغط على *F3* سيظهر *R/W* ؛ أى تم إلغاء الحرفين الأوليين. و لذلك يجب استعمال هذا المفتاح بحذر.

المفتاح *F4*



يستخدم هذا المفتاح لمسح عدة حروف مرة واحدة ، حيث يستخدم بطريقة مشابهة لاستخدام المفتاح *F2* . و كمثال فإنه لمسح *DI* من الأمر *DIR/W* يتم الضغط على المفتاح *F4* و يتبعه الحرف *R* و بذلك نمسح الحرفين *I* ، *D* .

المفتاح *F5*

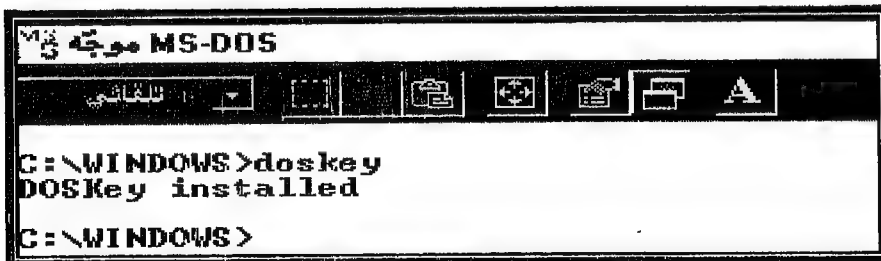


يختلف هذا المفتاح عن سابقه من مفاتيح الدوال فى أنه لا يتعامل مع ما هو موجود فى "حاجز الدخـل" . فعند كتابة أمر ما يسمح هذا المفتاح بتحميله إلى "حاجز الدخـل" مع إمكانية تصحيحه قبل إتمام التنفيذ.

أمر مفتاح "دوس" *DOSKEY*



هو أمر خارجى يسهل عملية التحرير ، حيث أنه يعمم عمل المفتاح *F3* . فبدلا من أن يكون التخزين و بالتالى الاسترجاع لأمر واحد فقط من خلال *F3* ، يمكن بتحميل هذا الأمر تخزين العديد من الأوامر السابقة و الذى يختلف عددها تبعاً لعدة عوامل و لكنها لا تقل 25 أمراً سابقاً. و يبين الشكل التالى تحميل هذا الأمر.



وللتحرك بين مجموعة الأوامر المخزنة نستخدم مفاتيح الأسهم الرأسية (الأعلى أو لأسفل)

نظام تشغيل القرص

مثال : نفترض أننا بعد تحميل أمر "مفتاح دوس" كتبنا مجموعة الأوامر التالية:

VER

TIME

DATE

DIR

DIR/W

CLS

بالضغط على مفتاح سهم لأعلى مرة واحدة نحصل على الأمر **CLS** والمرة الثانية **TIME** وهكذا.

مفتاح الحشر Insert



عند الكتابة قد ننسى كتابة بعض الحروف ، فمثلاً عند كتابة أمر المحث و حدوث خطأ مثل أن نكتبه **PRMPT** و نسينا الحرف **O** ، فيمكن تدارك الخطأ و حشر الحرف المنسى وذلك بالضغط على مفتاح الحشر و تحريك الأسهم الأفقية للموضع المطلوب، ودون أن يصاحب ذلك أى مسح للحروف المكتوبة ، و نلاحظ أن شكل الومضة قد يختلف.

مفتاح صفحة لأعلى (1) Page Up



يستخدم هذا المفتاح لاستعراض أقدم (أول) الأوامر الموجودة في "حاجز الدخول"؛ وهو فيما سبق — كمثال — الأمر **VER** .

مفتاح صفحة لأسفل (2) Page Dn



يستخدم هذا المفتاح لاستعراض أحدث (آخر) الأوامر الموجودة في "حاجز

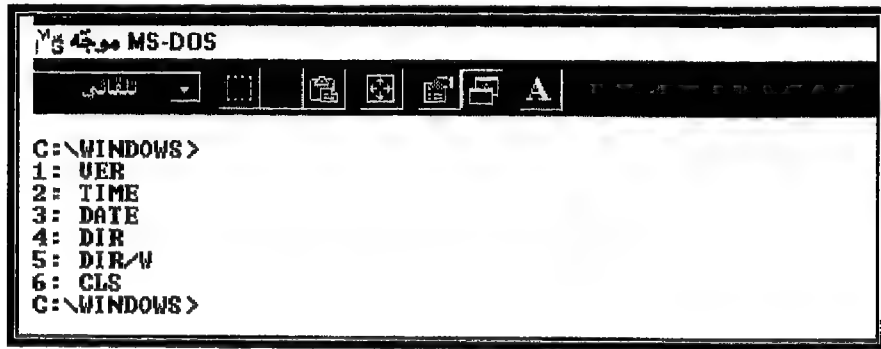
- (1) تختلف الكتابة على المفاتيح تبعاً للوحة المفاتيح المستخدمة .
- (2) تختلف الكتابة على المفاتيح تبعاً للوحة المفاتيح المستخدمة .

الدخل؛ وهو فيما سبق — كمثال — الأمر *CLS* .

مفتاح *F7* وتقرير الأوامر



يمكن استعراض كافة الأوامر السابق استخدامها ومخزنة في "حاجز الدخل" وذلك بالضغط على المفتاح *F7*، وطبقاً للشرح السابق سيظهر الشكل التالي:

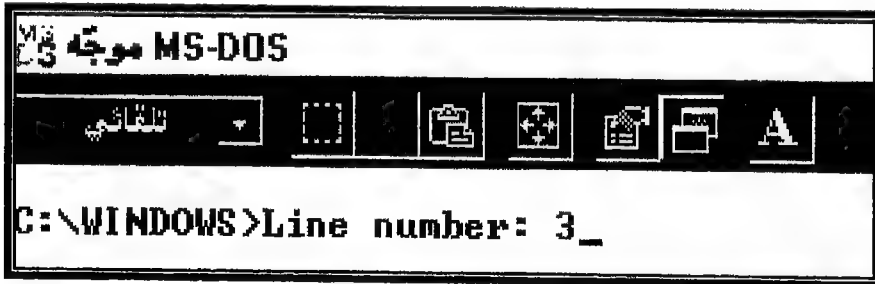


و نلاحظ ظهور الأوامر الستة مرقمة من الأقدم إلى الأحدث.

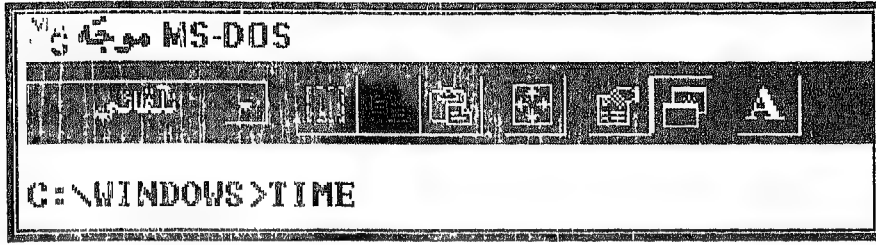
مفتاح *F9*



يمكن استعراض الأمر المطلوب و ذلك بالضغط على *F9* ثم رقم الأمر ، فإن أردنا مثلاً استعراض أمر التاريخ — في الشرح السابق — نضغط على *F9* ثم الرقم 3 ، و هو ترتيب هذا الأمر. و يوضح الشكل التالي عملية التنفيذ



نظام تشغيل القرص



و توجد استخدامات لمفاتيح أخرى يوضحها الجدول التالي.

جدول (5.7) المفاتيح الممكن استخدامها مع أمر مفتاح "دوس"

المفتاح	تأثيره
<i>Home</i>	يعيد الومضة إلى بداية السطر الحالي من خط الأوامر.
<i>End</i>	يعيد الومضة إلى نهاية السطر الحالي من خط الأوامر.
←	يعيد الومضة إلى اليسار مكاناً واحداً دون أن يسمح أى حروف أثناء الحركة.
→	يعيد الومضة إلى اليمين مكاناً واحداً دون أن يسمح أى حروف أثناء الحركة.
+ <i>Ctrl</i> ←	يعيد الومضة إلى اليسار كلمة واحدة دون أن يسمح أى حروف أثناء الحركة.
+ <i>Ctrl</i> →	يعيد الومضة إلى اليمين كلمة واحدة دون أن يسمح أى حروف أثناء الحركة.
<i>Ins</i>	يقوم بالتبديل بين وضعي الحشر و الكتابة على الحروف الموجودة
<i>T + Ctrl</i>	يسمح بكتابة أكثر من أمر فى سطر الأوامر.

الباب السادس



النوافذ (ويندوز)

مقدمة

6.1

كان لنظام تشغيل القرص "دوس" عيوبه من ناحية اعتماده على أسلوب كتابة الأوامر نصياً (حروف وأعداد ورموز) ؛ مما يؤدي إلى صعوبة تعلمه من قبل بعض المستخدمين. من أجل ذلك تم إدخال الكثير من التعديلات في الإصدارات الأخيرة من "دوس" مثل "الحلقات" ؛ لتخليق نوع من التداخل بين المستخدم والحاسب حيث تظهر مجموعة من الأوامر على هيئة قوائم يتم الاختيار من خلالها دون الحاجة إلى كتابة الأوامر و التعليمات الموجودة داخل هذه القوائم. ثم ظهرت الإصدارات الحديثة من برامج "النوافذ" - ويندوز - (WINDOWS) من "ميكروسوفت" والتي كانت تشبه الحلقات مع المزيد من القدرة على التحكم. وكان التطور الحقيقي مع ظهور إصدار "ويندوز 3.0" ، حيث أصبحت السمة الغالبة هي "واجهات المستخدم المصورة" (Graphical User Interface, GUI) و تتميز بوجود صور على الشاشة تسمى الأيقونات (icons) بالإضافة إلى القوائم ، و بذلك يمكن للمستخدم التنقل و الاختيار بينها باستخدام الفأرة. وتتابع ظهور "ويندوز 3.1" ، و "ويندوز 3.11" و التي تسمى عموماً "ويندوز 3.x". حيث يدل "x" على رقم الإصدار. وكانت هذه الإصدارات تعمل من خلال نظام "دوس". و بظهور إصدار "ويندوز 95" (Windows 95) يمكن اعتبار نظام النوافذ نظاماً قائماً بذاته ، و ليس مجرد وسيطاً بين المستخدم و نظام تشغيل القرص "دوس". و حدثت تطورات محدودة مع إصدارات "ويندوز 97" ، و "ويندوز 98". و قد ظهرت أيضاً النسخة التجريبية من "ويندوز 200" في نهاية عام 1998 ، و ستصبح جاهزة تجارياً في عام

النوافذ

1999، حيث ستتوفر منها أربع إصدارات ؛ إحداها للحاسبات الشخصية والأخرى للحاسبات الخادمة.

6.2 التعامل مع "ويندوز 95"

للعمل على "ويندوز 95" يجب أن يتوافر في الحاسب الحد الأدنى التالي من المكونات المادية:

- جهاز 486 بسرعة 25 MHz على الأقل.
- ذاكرة 8 MB أو أكثر.
- فراغ في القرص الصلب لا يقل عن 40 MB .
- فأرة أو شاشة لمس.
- شاشة عرض VGA أو وضوح أعلى.

ولتثبيت "ويندوز 95" يتم وضع القرص المدمج (أو مجموعة الأقراص المرنة) في مشغل الأقراص و من خلال الإصدار السابق يتم تشغيل البرمجية، وسوف تظهر للمستخدم أربع إختيارات للتثبيت يبينها الجدول التالي:

جدول (6.1) إختيارات التثبيت في "ويندوز 95"

الاختيار	الوصف
نموذجي (Typical)	سيتم تثبيت معظم المكونات شائعة الاستخدام.
المحمول (Portable)	للاستخدام مع الحاسبات المحمولة.
موجز (Compact)	لاستخدام الجد الأدنى من مكونات البرمجية اللازمة للتشغيل وتحتاج إلى أقل حيز بين الإصدارات الأخرى.
حسب الطلب Custom	يتم اختيار المكونات طبقاً لرغبة المستخدم.

👉 **ولتحديث "ويندوز 95" من إصدار "ويندوز 3.x" نتبع الخطوات التالية:**

1- يتم تشغيل "ويندوز 3.x" ووضع القرص المدمج (أو الأقراص المرنة) الذى يحتوى على "ويندوز 95" فى مشغل الأقراص.

2- من خلال نظام إدارة البرامج نختار قائمة "الملف" (File) ومنها اختر الأمر "شغل" (Run) ثم ادخل ما يلى فى صندوق الأوامر:

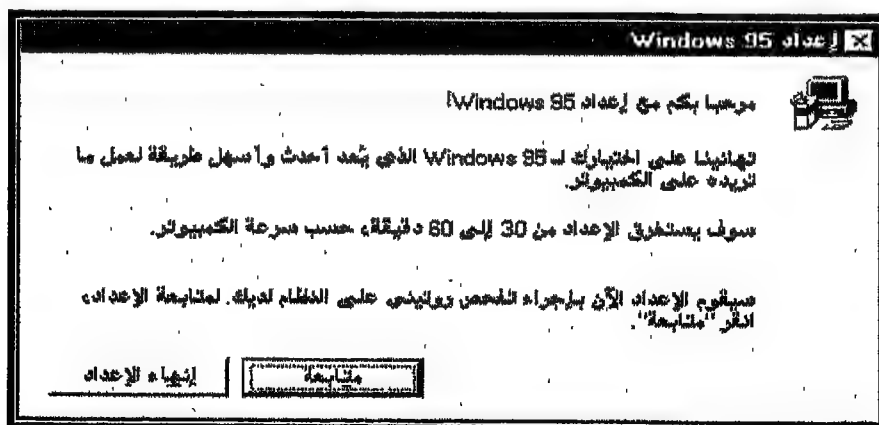
Setup/:اسم مشغل الأقراص

3- أجب عن كل الأسئلة التى تظهر بالمحث والتى تتعلق باختياراتك أو رقم القرص أو تعريف المكونات المادية للحاسب.

4- عند الانتهاء اضغط على الاختيار "الانهاء" (Finish)

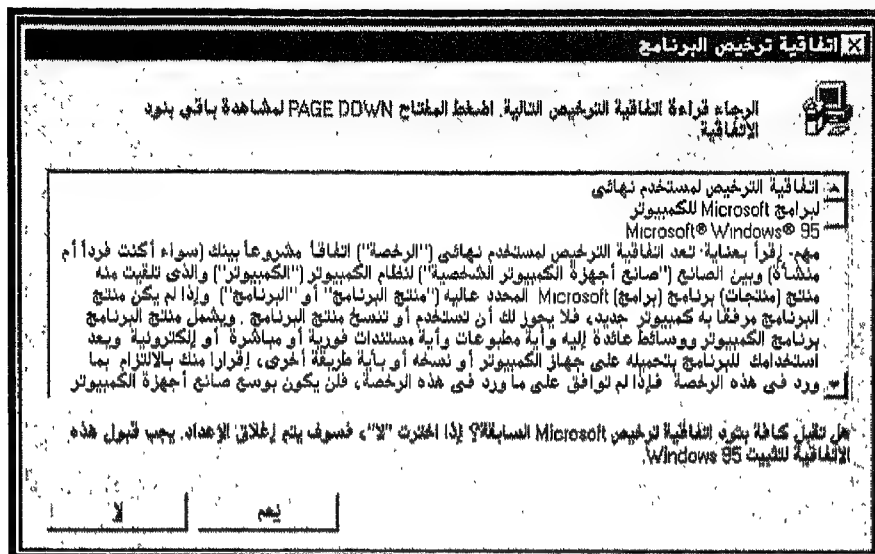
و تبين الأشكال التالية بعض الرسائل التى تظهر للمستخدم.

الرسالة الأولى للترحيب بالمستخدم وإعلامه أن عملية الإعداد سوف تستغرق ما بين 30 إلى 60 دقيقة حسب سرعة الحاسب. ويمكن متابعة عملية التثبيت بالنقر على الموقع "متابعة"، أو عدم إكمال التثبيت بالنقر على "إنهاء الإعداد".

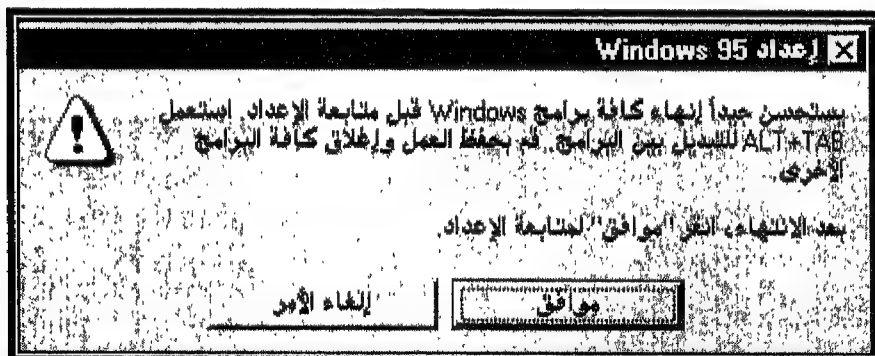


النوافذ

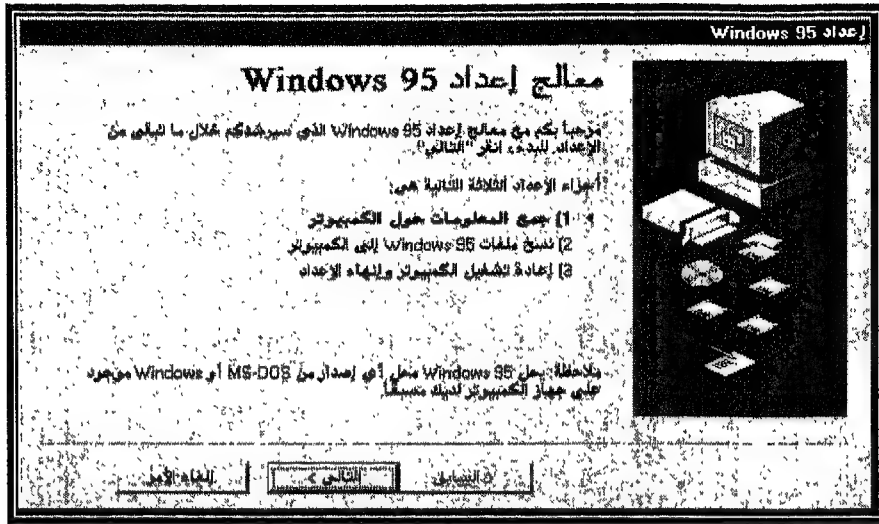
بالنقر على "المتابعة" سوف يظهر الشكل التالي:



ويوضح الشكل السابق بعض الإجراءات والتحذيرات القانونية التي يجب مراعاتها عند استخدامك للبرمجية. وفي حالة الموافقة على هذه البنود انقر على الموضع "نعم" وسوف يظهر الشكل التالي:



و يطلب الشكل السابق من المستخدم إغلاق كافة البرامج قبل متابعة الإعداد. و بعد الانتهاء انقر على "موافق" للاستمرار وسوف تظهر الرسالة التالية:

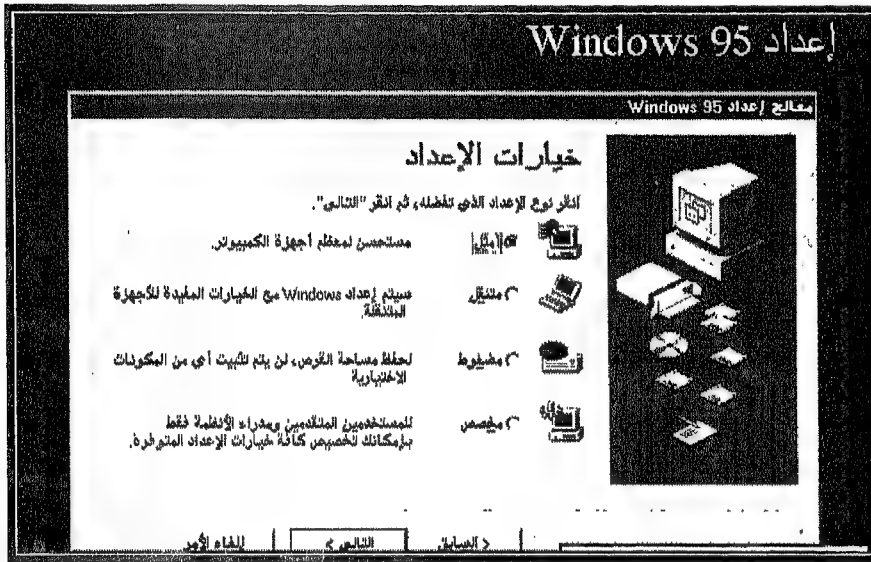


ويشرح الشكل السابق خطوات الإعداد اللازمة لتنشيط نظام "ويندوز" و هي: جمع المعلومات حول الحاسب الذي سيتم فيه التنشيط ، ثم نسخ ملفات النظام إلى الحاسب و أخيراً إعادة تشغيل الحاسب و إنهاء الإعداد. و مثل كل خطوات الإعداد يتيح لك النظام الاستمرار في عملية التنشيط بالضغط على التالي أو إلغاء الأمر للخروج من عملية التنشيط. بالنقر على التالي سوف يظهر لك الشكل التالي:



النواتف

تتيح لك النافذة السابقة اختيار الموضع فى القرص الصلب و الذى سيتم فيه تثبيت نظام "ويندوز" ، و يمكن للمستخدم تغيير مكان الدليل ، و لكن يفضل الاستمرار فى الدليل الذى حدده النظام. و من النافذة يمكنك إما العودة إلى النافذة السابقة و هى الخاصة بخطوات الإعداد أو الاستمرار فى التثبيت ، أو إلغاء عملية الإعداد. وبالنقر على التالى سوف تظهر النافذة التالية:

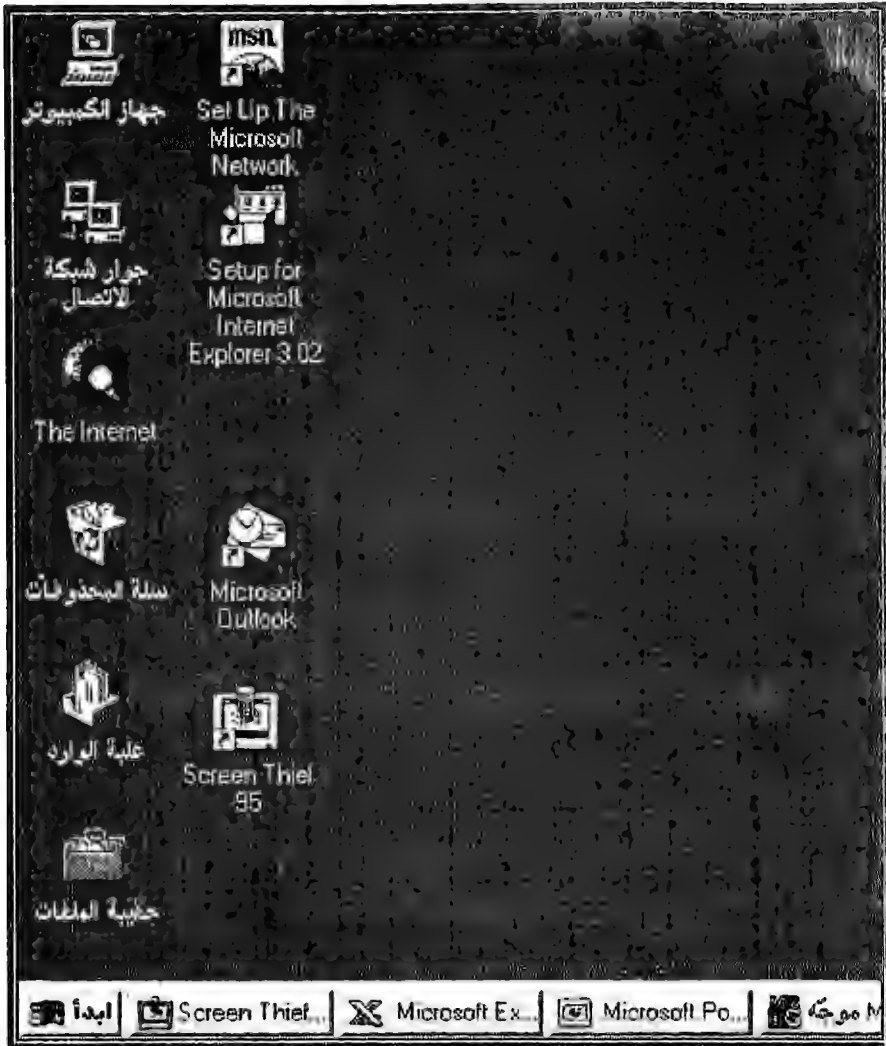


تتيح النافذة السابقة للمستخدم خيارات الإعداد الأربعة و التى ذكرناها من قبل. و بنفس الأسلوب السابق يمكن من خلال النوافذ المتتالية الاستمرار حتى الانتهاء من عملية التثبيت.

6-3 سطح المكتب Desktop

إن سطح المكتب فى نظام التشغيل "ويندوز 95" هو الشاشة الأولى التى تظهر أمامك بعد تشغيل الحاسب مباشرة. و مثل سطح المكتب العادى تماماً فإنه توجد عليه الأشياء المهمة التى تود دائماً أن تكون فى متناول يدك. و يمكن تنسيق وتنسيق المكتب و ذلك باختيار خلفية الألوان ، كما يمكن -- مثل المكتب العادى --

أن تضع على السطح أى مستندات جديدة هامة أو أن ترفع من عليها مستندات أخرى يمكن الاستغناء عنها. و يوضح الشكل التالى سطح المكتب عند بدء التشغيل.



ويتضح من الشكل و جود بعض الأيقونات (الصور) الدالة على برمجيات أو مجموعة من البرمجيات أو المستندات. و يوجد أيضاً شريط أفقى فى أسفل الشاشة (السطح) يسمى شريط المهام. و نظراً لأهمية هذا الشريط سنتناوله ببعض التفصيل.

6-3.1 شريط المهام Taskbar

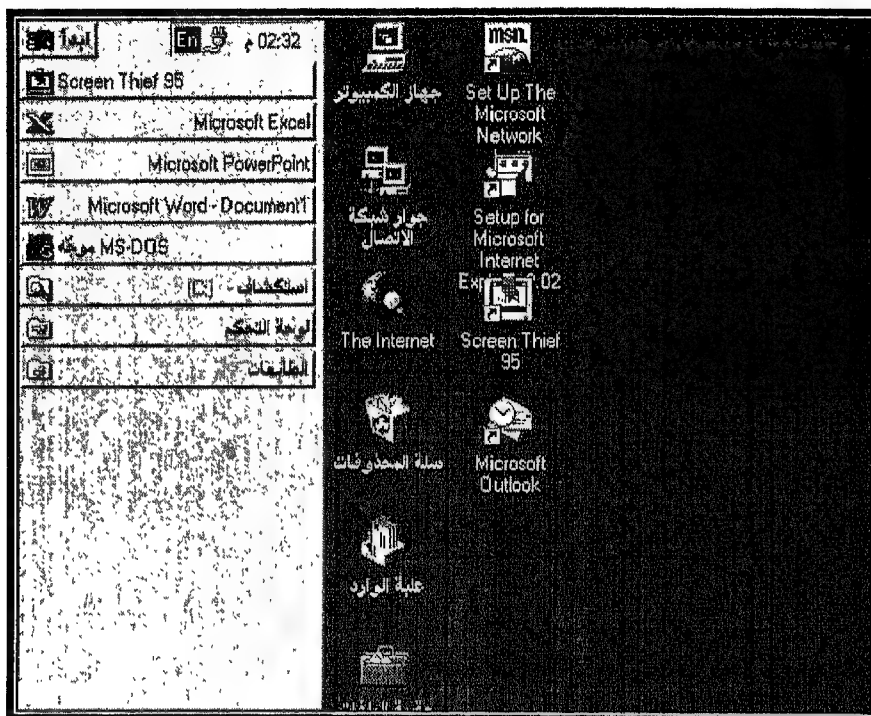
يظهر هذا الشريط تلقائياً على سطح المكتب، ودائماً عند بدء التنصيب يكون في أسفل السطح ، ولكن يمكن تحريكه كما سنرى لاحقاً. و يوضح الشكل التالي صورة لما يمكن أن يظهر على شريط المهام، علماً بأن هذا الشكل قابل للتغيير تبعاً لرغبة المستخدم.



ويوجد في هذا الشريط زر ثابت يسمى "ابدأ Start" في الركن الأيسر. ويمكن للمستخدم أن يضع فيه أزرار أخرى للتطبيقات النشطة التي يريد أن يشغلها، وهذه هي إحدى المميزات الهامة لنظام "ويندوز 95" والتي تتيح لك التنقل من برمجية إلى أخرى. و يمكن تغيير مكان شريط المهام ونقله إما إلى الحافة العلوية أو لأحد الجانبين ؛ الأيسر أو الأيمن. وتتم عملية نقل الشريط تبعاً للخطوات التالية:

- ضع مؤشر الفأرة فوق أى مكان خال من شريط المهام واضغط على الزر الأيسر للفأرة.
- مع احتفاظك بالضغط على الزر قم بسحب شريط المهام حتى يستقر فى أى من الجوانب الثلاثة الأخرى.
- بعد اختيارك للركن المناسب ، حرر إصبعك من على زر الفأرة.
- كما يمكن أيضاً تغيير حجم "الأزرار" التي تظهر فى شريط المهام حتى يمكن قراءتها. و يتم تغيير هذا الحجم من باتباع الخطوات التالية:
- ضع مؤشر الفأرة على الحافة الخارجية للشريط. و عندما يكون الوضع صحيحاً يتغير الشكل إلى سهم مزدوج الرأس (ذى رأسين).
- اضغط على زر الفأرة و اسحب للحجم الذى تريده.
- حرر إصبعك من على الفأرة.

و يوضح الشكل التالي العمليتين السابقتين أى نقل شريط المهام و تغيير حجمه.



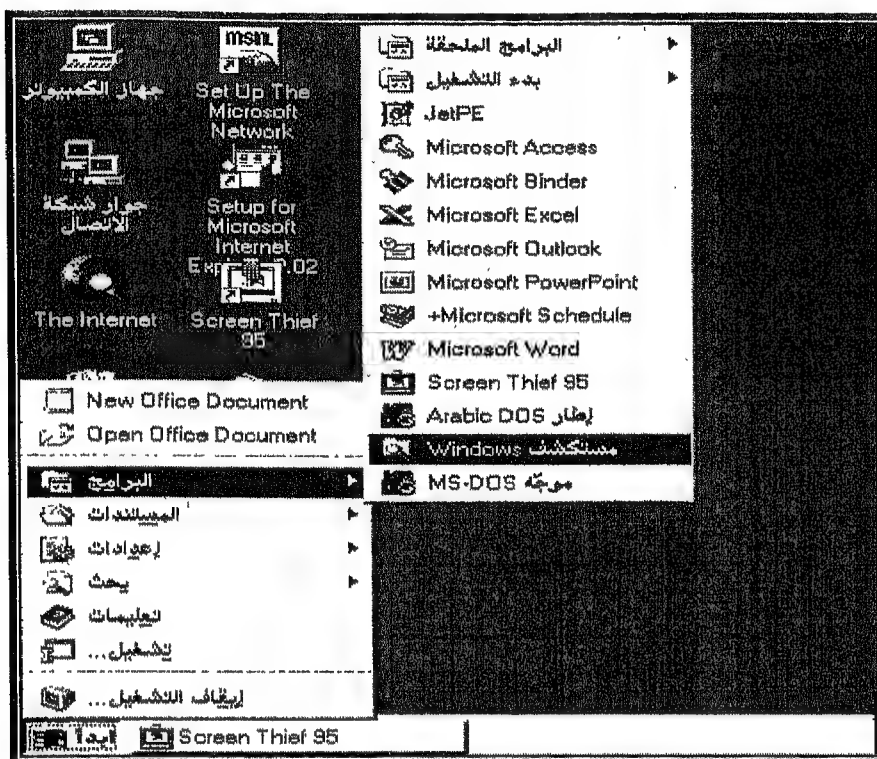
6-3.2 ترتيب سطح المكتب

يمكن أن تضيف بعض البرمجيات أو الملفات إلى سطح المكتب ، أو أن ترفع بعضها من عليه. و تتم عملية الإضافة بالخطوات التالية:

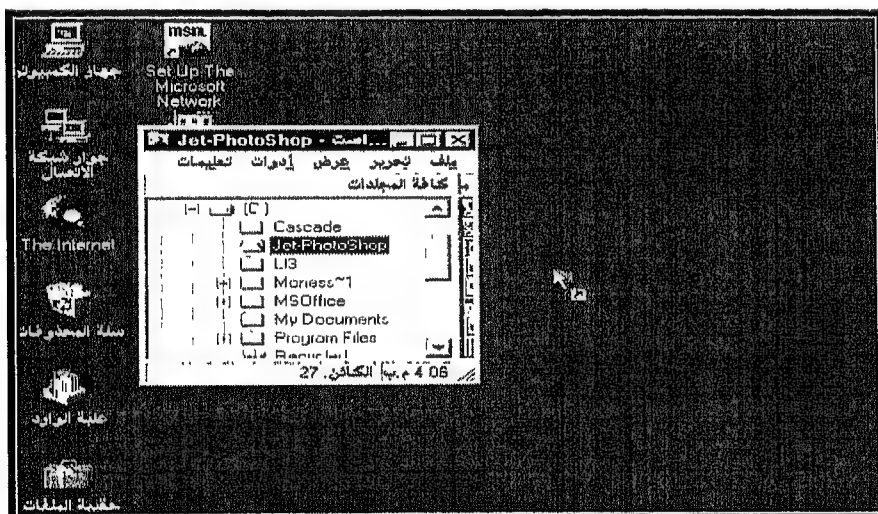
- انقر زر "ابدأ" واختر "البرامج" و منها اختر "مستكشف ويندوز".
- نشط "مستكشف ويندوز" و ذلك بالنقر عليه مرتين ، و سوف تظهر لك قائمة بكل البرمجيات و فروعها سواء تلك الموجودة على القرص الصلب أو الموجودة على أقراص. اختر البرمجية أو الملف المطلوب وضعه على سطح المكتب. و سوف تظهر لك الصور التالية:

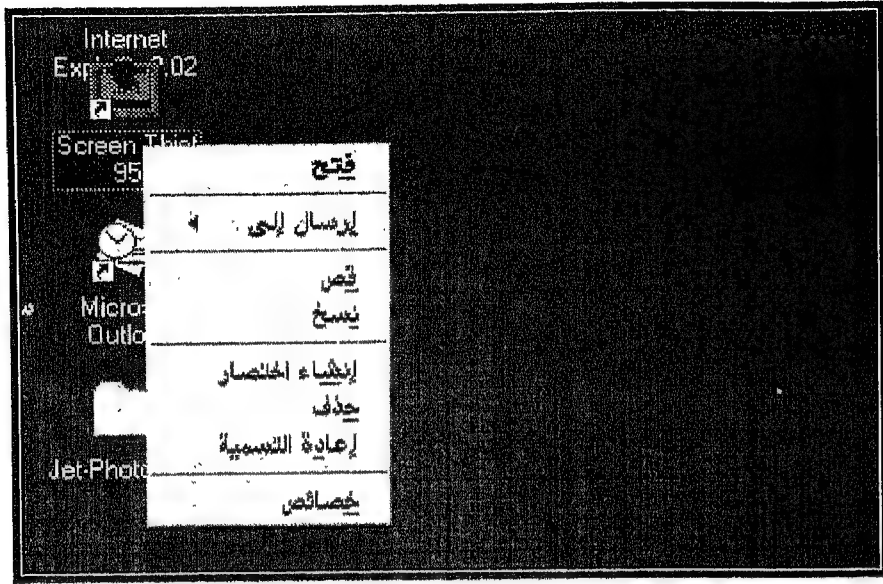
الصورة الأولى توضح اختيار "مستكشف ويندوز" من قائمة البرامج.

النوافذ



الصورة الثانية توضح البرمجية المختارة و وضعها على السطح





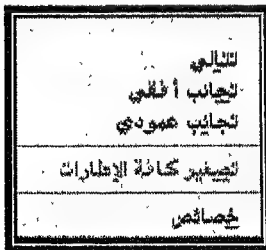
بعد أن ترفع إصبعك من على الزر سوف تظهر لك القائمة التالية:

وهي تتيح لك إما عملية النقل (القص) أو النسخ (أى ستواجد نسخة على سطح المكتب بالإضافة إلى النسخة الموجودة فى مكانها الأصلي ، و الاختيار الأخير ؛ وهو الأفضل ؛ إنشاء "رمز مختصر" (Shortcut).



وبوضـح الشـكل الرمز المختصر للبرمجية الجديدة التى وضعت على سطح المكتب، ونلاحظ أن الرمز المختصر يميزه السهم الموجود فى الركن السفلى الأيسر من الأيقونة.

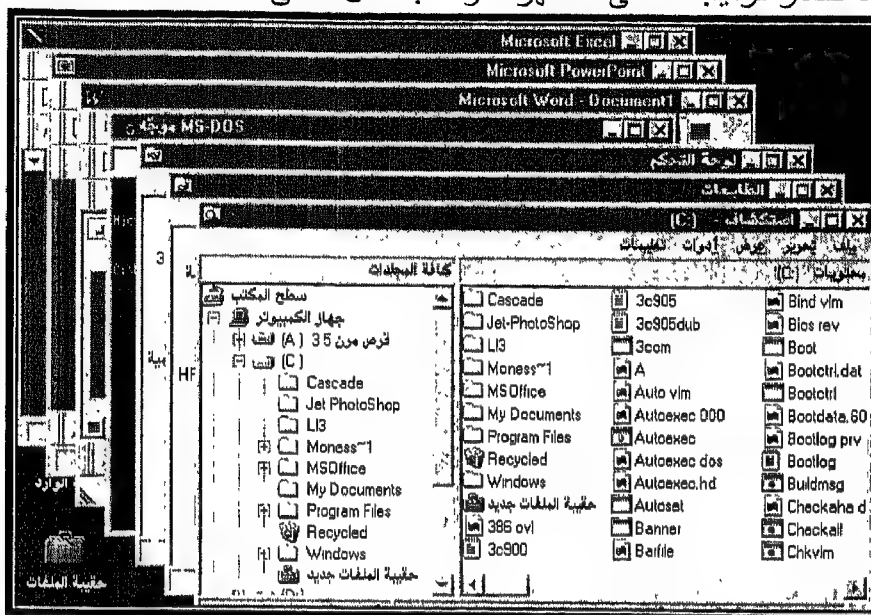
6-3.3 ترتيب النوافذ



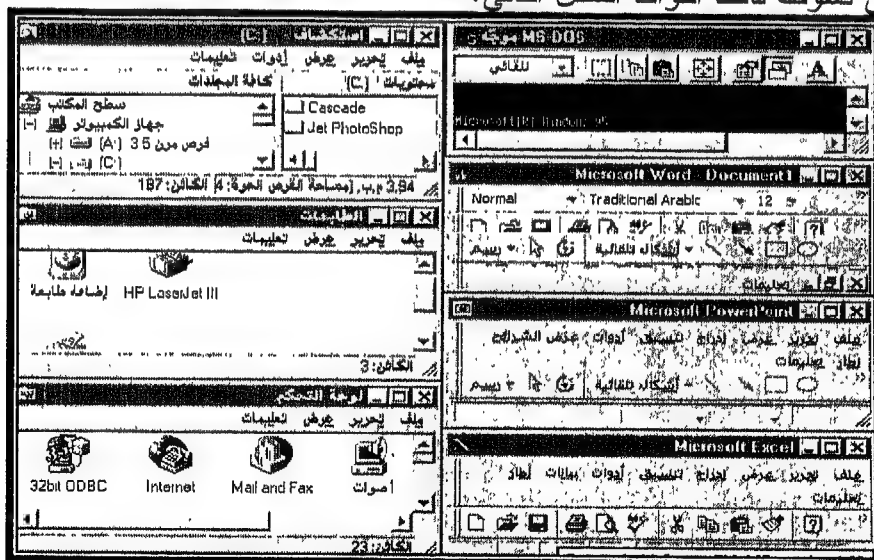
يتيح نظام النوافذ للمستخدم إمكانية ترتيب نوافذ التطبيقات المفتوحة، بثلاثة أساليب: ترتيب تتالى (متعاقب)، وترتيب تجانب أفقى وترتيب تجانب رأسى. وتتضح هذه الطرق المختلفة من الشكل المقابل.

النوافذ

وعندما نختار ترتيب التتالي ستظهر النوافذ بالشكل التالي:

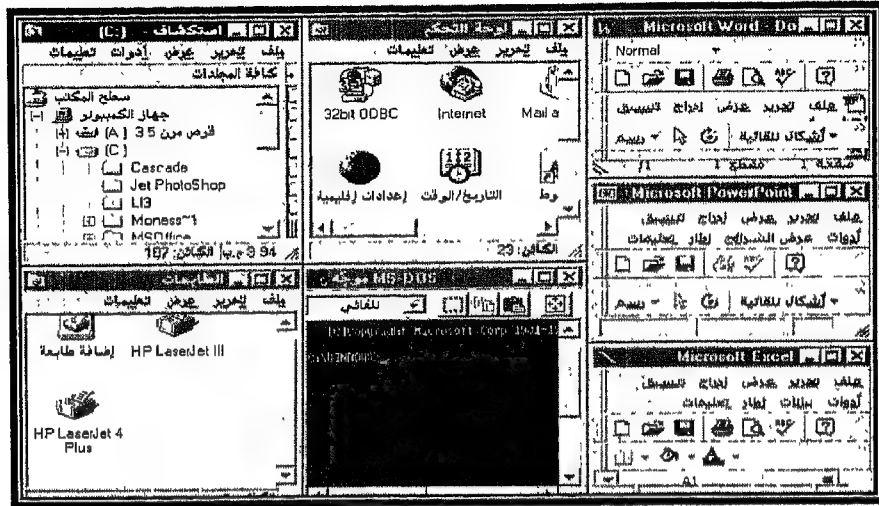


وفي هذا الأسلوب ستظهر النوافذ متتالية؛ الواحدة خلف الأخرى، أما في التجانب الأفقي فسوف تأخذ النوافذ الشكل التالي:



أي يتم ترتيب النوافذ بجانب بعضها البعض أفقياً.

وفى التجانب الرأسى سىظهر الترتيب التالى:




أى أن النوافذ تم ترتيبها رأسياً.

وفى جميع التطبيقات توجد فى الركن الأيمن العلوى ثلاثة أزرار يمكن من خلالها التحكم فى النافذة ، ويبين هذه الأزرار الشكل المقابل.



الزر الأول: وفيه علامة "X" و به يتم إنهاء عمل النافذة.

الزر الثانى: وفيه علامة المربع والنقر عليه يتم تكبير النافذة. و بعد التكبير يتحول هذا المربع إلى الشكل: 

وبالنقر على هذا الزر تعود الشاشة إلى حجمها الأصلي

الزر الثالث: وفيه علامة "-", وفيه تصل النافذة إلى الحد الأدنى من التصغير؛ حيث تظهر على شريط المهام. ويمكن إعادة تشغيلها بالنقر المزدوج عليها فى هذا الشريط.

6-4 قائمة بدء التشغيل

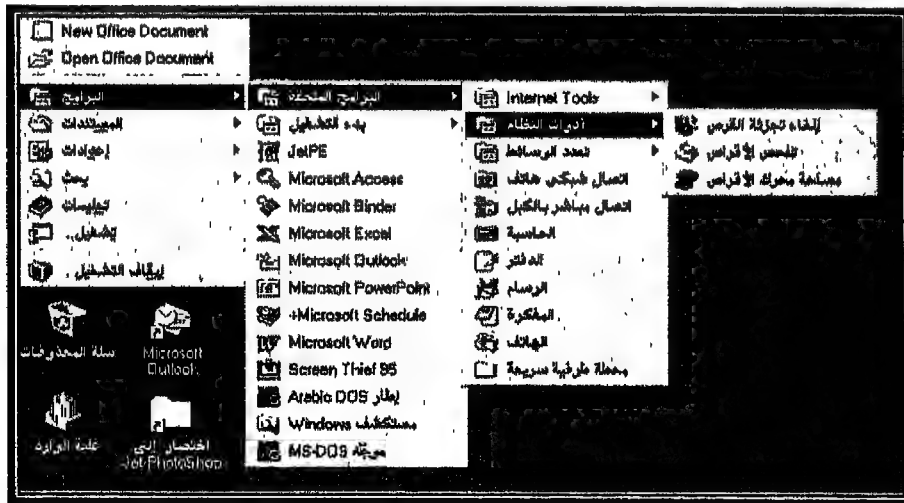
لعل من أهم أزرار النوافذ الموجودة فى نظام تشغيل "ويندوز" هو زر إبدأ فى النسخة المدعمة باللغة العربية (ما يقابل Start فى النسخة الإنجليزية) . و هذا

التوافق

الزر موجود دائما و بصفة ثابتة فى الركن الأيسر — إذا كان شريط المهام أفقيا — وفى أعلى الشريط إذا كان رأسيا — فى اليمين أو فى اليسار — و بجانبه على الأيقونة علامة شركة "ميكروسوفت". و بالضغط على هذا الزر تظهر مجموعة من البرمجيات و المجلدات تسمى قائمة بدء التشغيل (*Startup menu*) و قد بينهاها سابقا. و تشمل هذه القائمة الرئيسية ما يلى:

© البرامج (Programs) :

تشمل هذه المجموعة البرمجيات التى تم اختيارها أثناء تثبيت برمجية "ويندوز" ، و يمكن تعديل هذه القائمة بالحذف أو الإضافة كما سنرى لاحقا. ولذلك فإن محتويات هذه القائمة يختلف من شكل إلى آخر ، مع وجود بعض البرمجيات الثابتة و التى تأتى مع "ويندوز 95" و إصداراته اللاحقة. لرؤية ما تحتويه هذه القائمة نقوم بتنشيطها بالضغط على مؤشر الفأرة عليها ثم نضغط على الزر الأيسر فنجد أن هناك قائمة فرعية (*Submenu*) قد ظهرت ؛ و يوجد على بعض هذه المجلدات مثلث مقلوب (أو رأس سهم) للدلالة على وجود تفرع آخر يحتوى على قائمة فرعية أخرى. و يبين ذلك الشكل التالى:

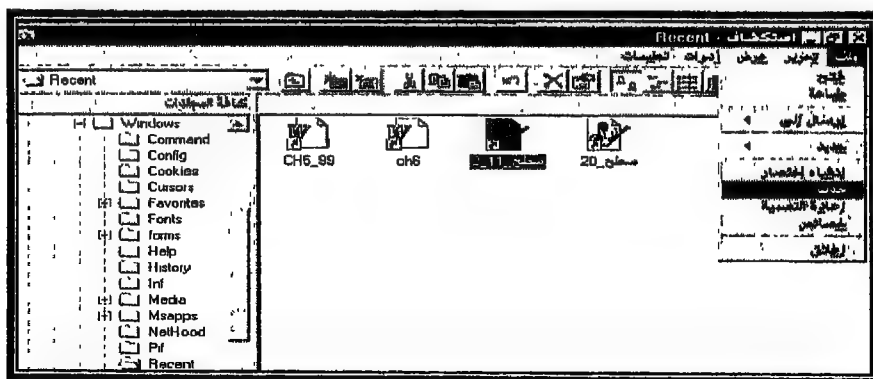


© قائمة المستندات (Documents menu) :

تحتوى هذه القائمة على اختصارات أحدث خمسة عشر مستندا تم تنفيذها من قبل المستخدم، وذلك لتسهيل فتح أى من هذه المستندات مباشرة ودون الحاجة إلى الكثير من الخطوات. ولتنشيط هذه القائمة يتم فتح قائمة البداية، ثم نضع مؤشر الفأرة على "المستند" بالنقر على الزر الأيسر من الفأرة نفتح القائمة المنسدلة ونتحرك خلالها لاختيار المستند المراد فتحه. ويجب ملاحظة أن أسماء المستندات يتم حفظها فى مجلد خاص اسمه *Recent* أى الحالى وهو متفرع من مجلد "ويندوز".

كما يمكن أيضا إلغاء اختصار بعض من هذه المستندات أو كلها. وأحد الطرق المستخدمة يمكن تلخيصها فى الخطوات التالية:

- نفتح مجلد "ويندوز"، ويمكن الاستدلال عليه باختيار "مستكشف النافذة" من قائمة البرامج، ثم نختار منه المجلد المسمى *Recent*.
- ننشط المجلد المسمى *Recent* بالنقر عليه و بالتالى الإطلاع على محتوياته.
- نختار المستند (أو المستندات) المراد حذفها و ننقر عليه لتحديده.
- ننقر على "ملف" ونختار منه "حذف" و بالنقر عليه يتم إرساله إلى سلة المحذوفات بعد إجابة سؤال "التأكد" الذى سيظهر.



النوافذ

© إعدادات (Settings):

وتحتوى على مجلدات خاصة بلوحة التحكم ، الطابعات، وشريط المهام.و
سوف نتناول بالشرح هذه المجلدات الثلاثة.

لوحة التحكم (Control panel):

هى مجلد فى "ويندوز 95" ويحتوى على مجموعة من برمجيات الخدمات
والتي تساعد على التحكم فى كثير من صفات النظام وضبطها. ويمكن الإطلاع
على لوحة التحكم بإتباع الخطوات التالية:

- النقر على زر "ابدأ".
- اختر قائمة الإعداد و منها اختر لوحة التحكم.
- بالنقر على لوحة التحكم تظهر المحتويات الموضحة فى الشكل التالى.



وسنوضح باختصار معاني هذه الرموز في الجدول التالي:

جدول (6.1) الرموز القياسية للوحة التحكم

الأيقونة	الاسم	الوصف
	32_bit ODB	برنامج مواجهة يتيح للتطبيقات أن تنفذ البيانات من خلال نظم إدارة قواعد البيانات.
	Internet	يتيح للمستخدم استعمال التليفون ثلقائيا للاتصال بشبكة الإنترنت ؛ إذا كان التطبيق يحتاج ذلك.
	Mail and Fax	رمز للاتصال بالبريد و الفاكس.
	أصوات (Sounds)	يتيح للمستخدم تغيير الأصوات التي تصدر من الحاسب أثناء عملية التشغيل.
	إضافة جهاز جديد (Add new hardware)	يساعد هذا البرنامج الحاسب على الإحساس بأى مكونات مادية تتم إضافتها إليه وإعطاء رسائل عنها.
	إضافة/إزالة برامج (Add/Remove Programs)	يقوم هذا البرنامج بالإجراءات اللازمة لإضافة أى برمجيات أو إلغاء تثبيت (إزالة) أى برمجيات لا نرغب فيها.
	إعدادات إقليمية (Regional Setting)	يقوم هذا البرنامج بضبط التواريخ و الأوقات و الأرقام والعملات تبعا للمنطقة (أو) بلد المستخدم.
	التاريخ/الوقت (Date/Time)	يستخدم لتغيير التاريخ و الوقت تبعا من قبل المستخدم وكذلك المنطقة الزمنية.
	الخطوط (Fonts)	للتعرف على الخطوط الموجودة فى الجهاز ، أو إضافة خطوط جديدة ، أو إزالة خطوط لا نرغب فيها.
	الطابعات (Printers)	للتعامل مع الطابعات و إضافة (تعريف) طابعات جديدة.
	الطاقة (Energy)	يوجد فى الحاسبات المحمولة و التي تعمل على التيار الكهربى العادى أو البطارية ، و يبين حالة الاتصال و الوقت المتبقى من تشغيل البطارية.

النوافذ

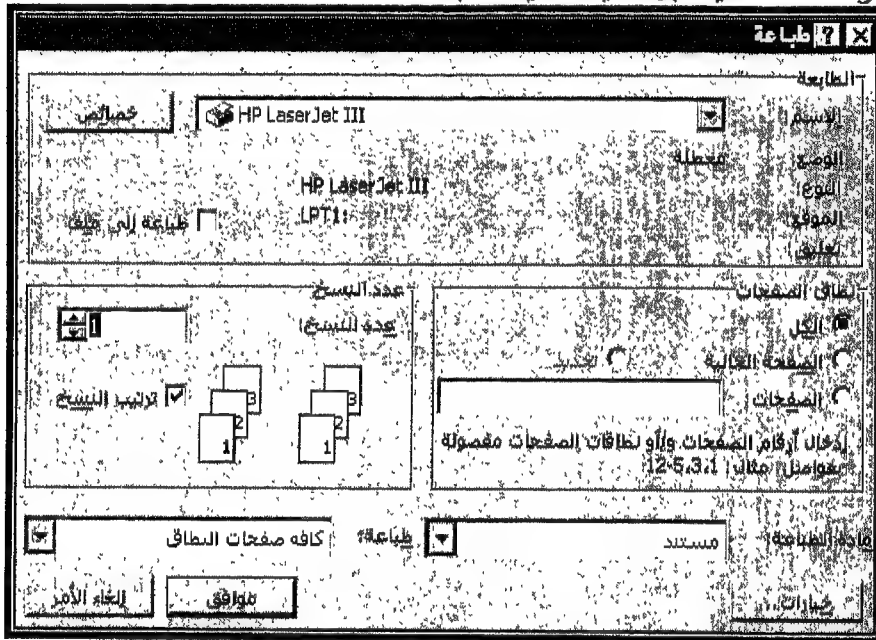
الأيقونة	الاسم	الوصف
	العرض (Display)	للتحكم فى شاشة العرض و سطح المكتب من ناحية مظهر الشاشة و ألوانها.
	الماوس (الفأرة) (Mouse)	لتوضيح خصائص الماوس و تغيير و ضع الأزرار.
	المودم (Modems)	المودم هو البطاقة التى تستخدم للاتصال هاتفيا بجهاز آخر.
	النظام (System)	لإظهار بعض المعلومات الفنية المتعلقة بالحاسب المستخدم مثل نوع المعالج ، الذاكرة ، المكونات المادية الموجودة ، و كذلك أداء الحاسب.
	بحث سريع	للتعامل مع الفهارس.
	بطاقة (PC MCIA)	لتحديد خصائص بطاقة PC
	تعدد الوسائط (Multimedia)	لتوضيح خصائص الوسائط المتعددة.
	جويستيك (Joystick)	لتوضيح وجود "جويستيك" فى الجهاز من عدمه.
	خيارات التشغيل (Accessibility -options)	لتحديد خصائص التشغيل فى المفاتيح و الصوت و العرض و الماوس ، و يمكن من هذه الخصائص تسهيل استخدام الجهاز للمعوقين.
	شبكات الاتصال (Networks)	لإعطاء معلومات عن اتصال الحاسب بالشبكة المحلية أو الإنترنت.
	كلمات المرور (Passwords)	يسمح للمستخدم بوضع كلمة مرور (سر) للجهاز.
	لوحة المفاتيح (Keyboard)	لعرض خصائص لوحة المفاتيح.

© الطباعة:

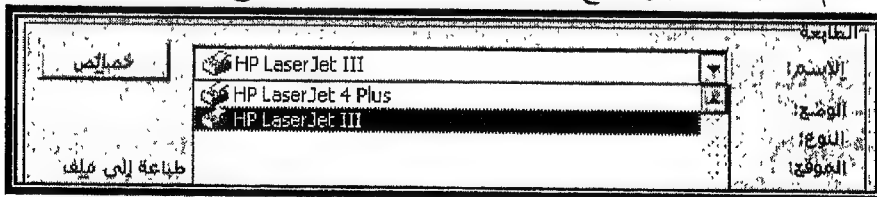
تستخدم الطابعات للحصول على صورة صلبة من مخرجات البرامج؛ وذلك

أسس الحاسبات الآلية

باستخدام أمر "الطباعة" ، وهو أمر متوفر في جميع التطبيقات التي تعمل من خلال نظم التشغيل "ويندوز". وعند إصدار هذا الأمر سوف تظهر الأيقونة الخاصة بالطباعة في شريط المهام، وتختفى بعد انتهاء عملية الطباعة. وفي حالة المستندات القصيرة فربما لا نلاحظ هذا الرمز نتيجة لسرعة تحميل المعلومات إلى الطابعة. وتظهر النافذة التالية قبل تنفيذ عملية الطباعة.



ومن النافذة السابقة يمكن للمستخدم تحديد نوع الطابعة المتصلة بالحاسب، وكذلك المنفذ المتصلة به سواء توالى أو توازى. ويمكن بالنقر على السهم الموجود تحت اسم الطابعة اختيار نوع آخر من الطابعات كما يتضح من الشكل التالي:

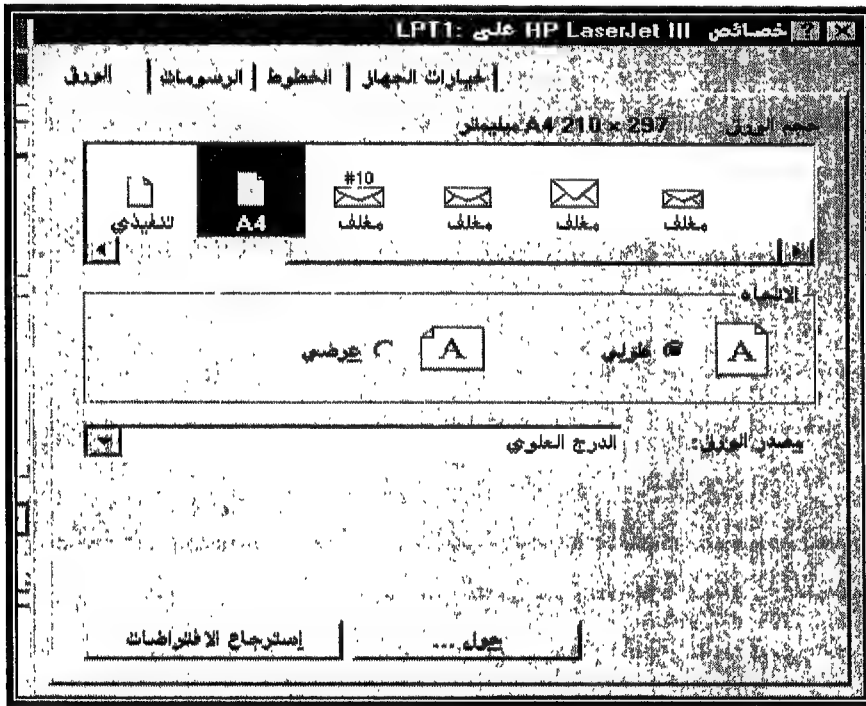


وسوف نبين لاحقا كيفية إضافة أنواع أخرى من الطابعات.

النوافذ

ومن نافذة "طباعة" يمكن أن نحدد أيضا الصفحات المراد طباعتها ؛ هل هي كل الصفحات أو الصفحة الحالية أو في مدى معين من أرقام المستند ، ويتم ذلك بالنقر داخل الدائرة الموجودة على يمين كل اختيار. و لتحديد عدد النسخ المراد طباعتها يستخدم العداد الموجود في النافذة.

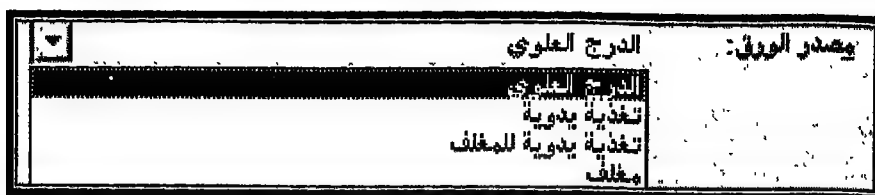
ولتحديد خصائص عملية الطباعة ننقر على زر "خصائص" الموجود في الركن الأيسر العلوي ، وسوف تظهر مجموعة القوائم الآتية:



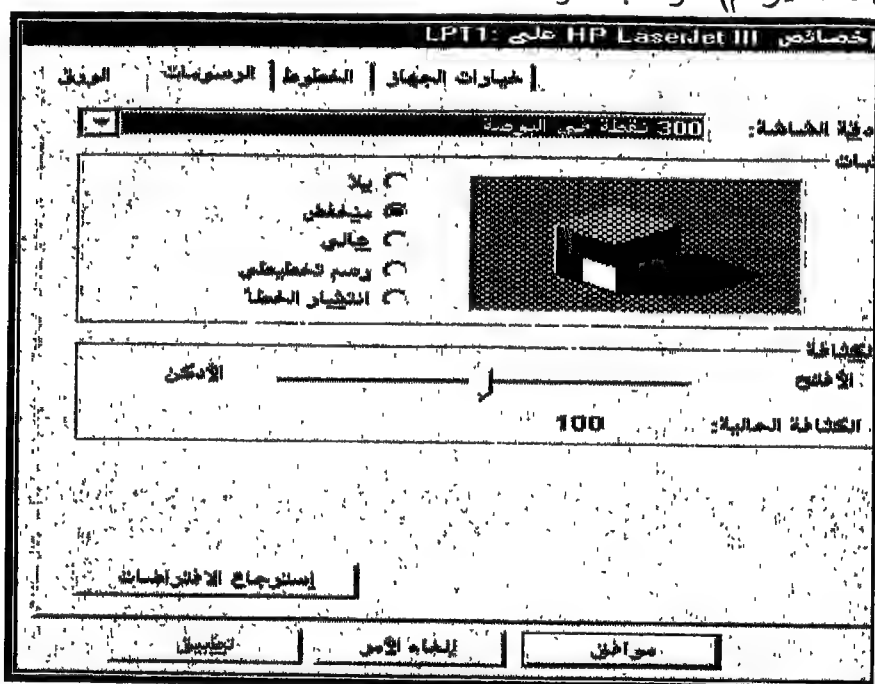
ومن هذه النافذة يمكن تحديد خصائص الطابعة من ناحية الورق ، الرسومات ، الخطوط ، وخيارات الجهاز. و نافذة الورق يحدد من خلالها المستخدم حجم الورق الذي سوف يستخدمه لطباعة الملف (بعض هذه الأحجام قياسى مثل A4 ، C5 وغيرها والآخر يمكن أن يعرفه المستخدم وذلك بإعطاء الأبعاد المطلوبة)، ومن هذه النافذة يمكن أيضا تحديد شكل الطباعة على الصفحة سواء بأسلوب

أسس الحاسبات الآلية

عرضى أو طولى، وكذلك مكان الورق فى الطابعة ؛ وذلك من أحد الأماكن التالية:



والنافذة الثانية من خصائص "الطابعة" يختص بخصائص الرسومات من ناحية دقة الشاشة (فى المثال التالى إما 300 أو 150 أو 75 ، و يلاحظ أنه يمكن تعديل هذه الأرقام) ، و الثبات و الكثافة.



والنافذة الثالثة من خصائص "الطابعة" خاصة بتحديد الخطوط (التي تسمى "تروتيب")، وتحدد نافذة خيارات الجهاز إمكانية تتبع ذاكرة الطابعة. وبالعودة إلى النافذة الرئيسية "طابعة" ، يوجد زر آخر لتحديد خيارات الطابعة ؛ و التى يبينها الشكل التالى:

النوافذ

طابعة

طابعة

خيارات الطباعة

☒ طباعة خلفية

☐ طباعة بوسستسكربت فوق النص

☐ عكس ترتيب الطباعة

☐ طباعة مسودة

☐ تحديث الحقول

☐ تحديث الارتباط

☒ السيجاج بتغيير حجم الورق A4/Letter

تضمين مع المستند

☐ خصائص المستند

☐ رموز الحقول

☐ التعليقات

خيارات المستند الحالي فقط

☐ طباعة البيانات للماذج فقط

مهمة الورق الافتراضية:

استخدام إعدادات الطباعة

إلغاء الأمر موافق

وعند الانتهاء من الإعداد لعملية الطباعة يتم النقر المزدوج على زر "موافق". وعند حدوث أية أعطال فسوف تظهر رسالة تشير إلى هذا العطل. وتختلف هذه الرسالة تبعاً لنوع العطل. ويبين الشكل التالي أحد هذه الرسائل.

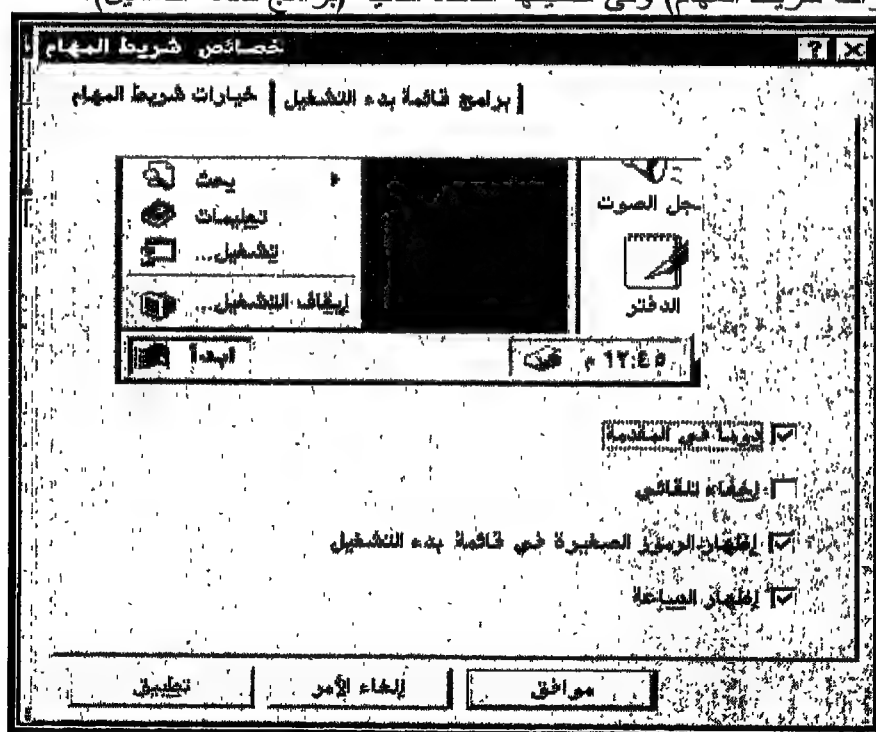
مجلد الطابعات

خطأ أثناء الكتابة إلى: LPT1 للطابعة [HP LaserJet III]:
حصل خطأ في مهمة الطباعة. لزيادة إعدادات مهمة الطباعة،
افتح مجلد "الطابعات"، وانقر رمز الطباعة ثم انقر قائمة "ملف"، ومن ثم
انقر "خصائص".
لمتابعة الطباعة، انقر "إعادة المحاولة".
سيعيد Windows المحاولة تلقائياً بعد 5 ثوان.

إلغاء الأمر إعادة المحاولة

© شريط المهام (Taskbar):

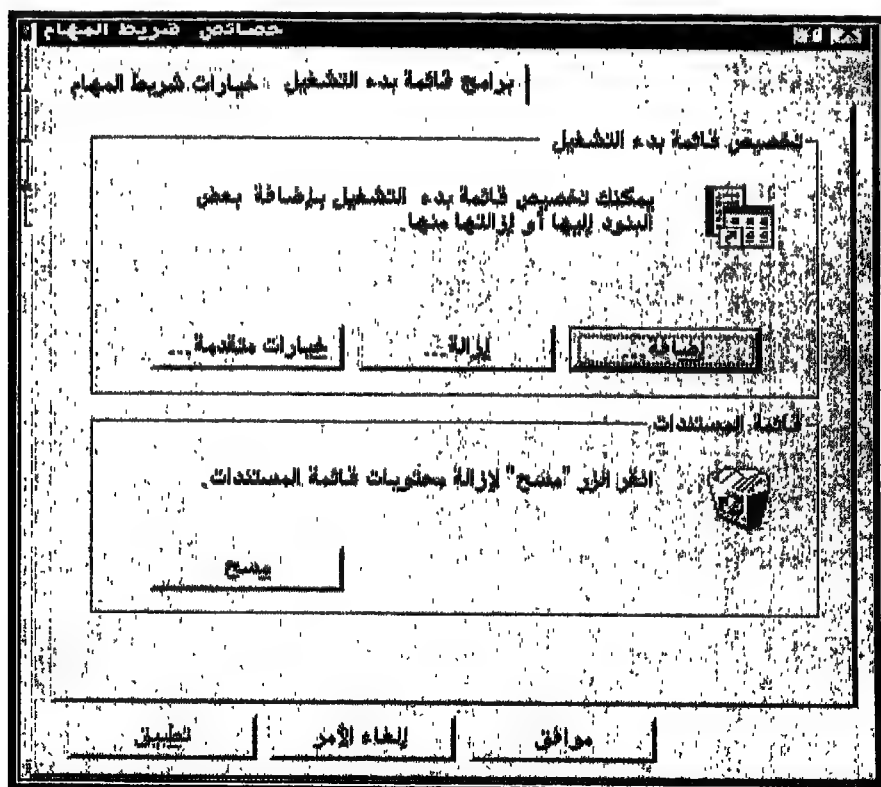
المجلد الثالث في "إعدادات" هو شريط المهام. وبتنشيط هذا الاختصار بالنقر المزدوج عليه، يمكن الاستفادة من النافذة التي سوف تظهر والتي تسمى "خصائص شريط المهام". وتحتوى هذه النافذة على نافذتين، أحدهما تسمى "خيارات شريط المهام"، والثانية تسمى "برامج قائمة بدء التشغيل". ونلاحظ في الركن العلوى من الشريط الخاص بنافذة خصائص "شريط المهام" زرارين، أولهما زر إنهاء قفل النافذة (X) والذي تم شرحه من قبل. والزر الآخر والمميز بعلامة الاستفهام "?"، يستخدم للشرح والمساعدة؛ حيث يتم النقر عليه ثم سحبه ووضعه على الجزء الذى نرغب فى معرفة التعليمات الخاصة به. ويوضح الشكل التالى هذه النافذة (خيارات شريط المهام) وفى خلفيتها النافذة الثانية (برامج قائمة التشغيل).



النافذة

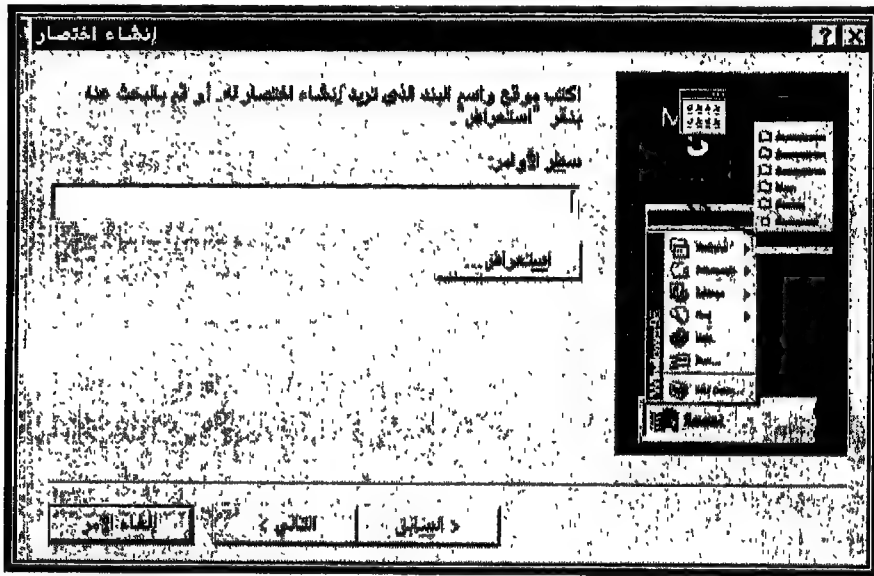
ومن النافذة السابقة يمكن اختيار خصائص شريط المهام و شكله و بعض الاختصارات مثل الساعة.

وبوضع مؤشر الفأرة على النافذة الثانية و النقر المزدوج عليها تظهر النافذة الثانية في مقدمة الشكل ، كما يبدو من الشكل التالي. و من هذا الشكل نلاحظ أن النافذة تنقسم إلى جزئين : الجزء الأول يسمى "تخصيص قائمة بدء التشغيل" و هو خاص بإضافة أو إزالة بعض الاختصارات إلى قائمة بدء التشغيل ، و الجزء الثانى يسمى "قائمة المستندات" و يستخدم لمسح اختصارات المستندات الموجودة فى "المستندات" و إرسالها إلى سلة المهملات (و الموجود رمزها إلى اليمين). و قد شرحنا من قبل طريقة أخرى لمسح هذه المستندات.



ونظرا لأهمية الجزء الأول سنختصه الآن بالمزيد من الشرح. ذكرنا من قبل أهمية وجود اختصارات لبعض البرمجيات المتكررة الاستخدام في قائمة بدء التشغيل الرئيسية أو أحد تفرعاتها. و يوجد لهذا الغرض زراران أحدهما يسم "إضافة" و الآخر يسمى "إزالة". ولإضافة - كمثال - اختصار إحدى البرمجيات نتبع الخطوات التالية:

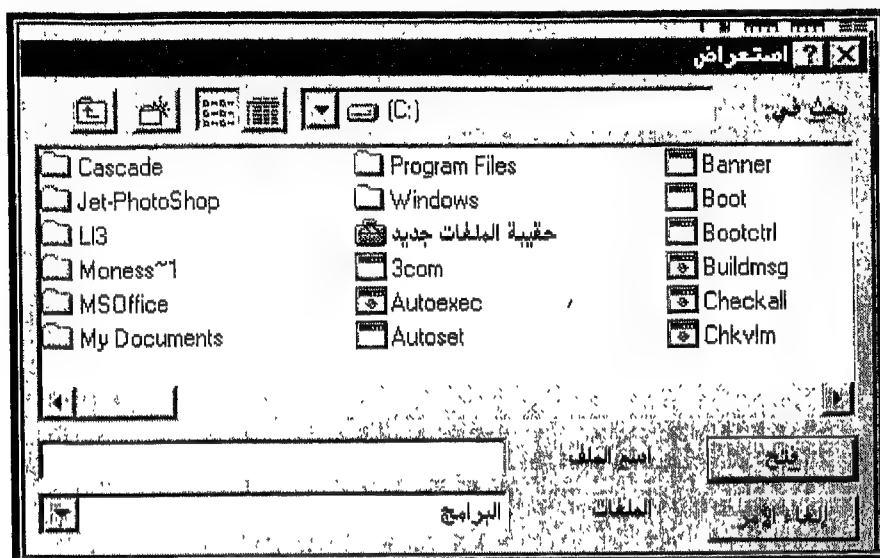
1- يتم النقر على زر "إضافة" لتظهر النافذة التالية:



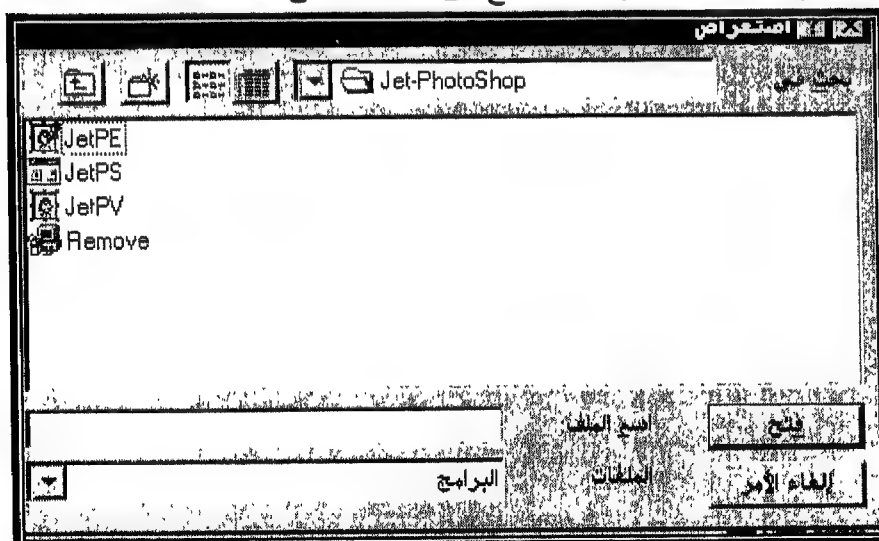
2- يتم تعريف النظام بمكان البرمجية المراد إضافة اختصار لها ، و ذلك بالنقر على زر "استعراض" و سوف تظهر نافذة تسمى "استعراض". و من خلال هذه النافذة يتم إعطاء اسم المشغل أو الجزء الموجود عليه البرمجية و ذلك من خلال الجزء المكتوب عليه "بحث في" بالنقر على رأس السهم لاختيار المكان ، وسوف تظهر محتويات هذا الجزء كما يوضحه الشكل التالي ، وفيه تظهر كافة المجلدات و الملفات الموجودة في هذا الجزء. و يمكن استعراض جميع الأسماء الموجودة في النافذة. و الجدير بالذكر أنه ليس ضرورياً أن تتسع النافذة الظاهرة

النوافذ

أمامك لكل العناصر، ولكن يمكن استخدام ما يسمى بشريط التمرير لرؤية الموجود بصورة متتابعة؛ أي مجموعة تلو الأخرى.

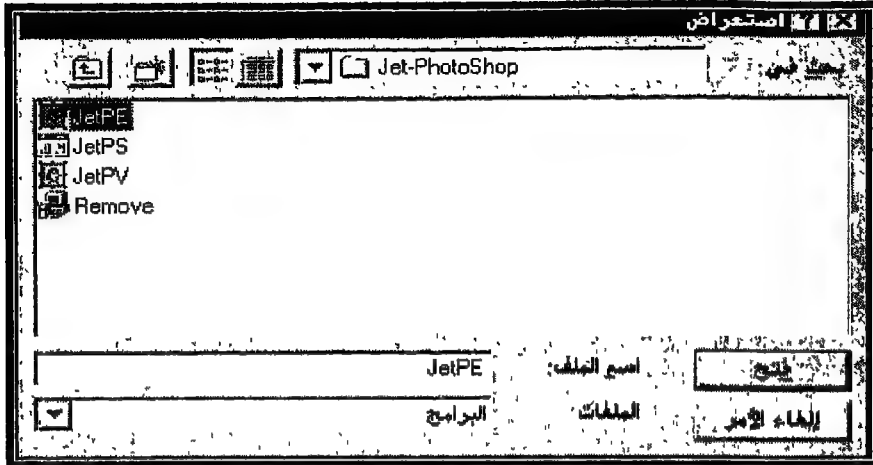


3- يتم اختيار البرمجية المطلوبة و بالنقر عليها يتم ظهور بضع ملفات ؛ يتم اختيار إحداها كاختصار كما يتضح من الشكل التالي:



أسس الحاسبات الآلية

بالنقر على زر "التالى" تظهر القائمة التالية والتي تطلب من المستخدم تحديد المكان الذى سيتم فيه وضع الاختصار ؛ سواء على قائمة بدء التشغيل مباشرة أو على إحدى نقراتها.



4- بالنقر المزدوج على "فتح" أو على الملف المختار (وفى هذا المثال أسمه JetPE) تظهر النافذة التالية و المسماة "إنشاء اختصار".

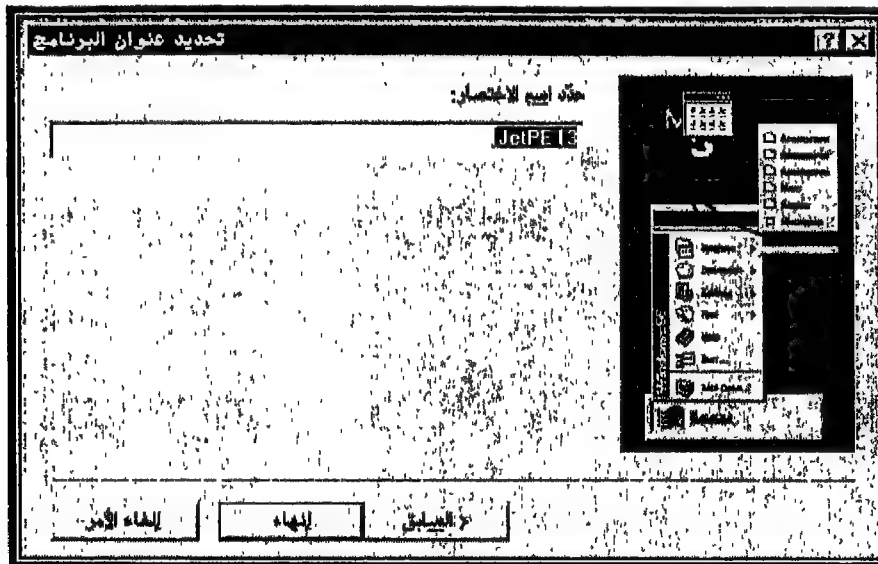


5- بالنقر على زر "التالى" ، تظهر النافذة التالية و المسماة "تحديد مجلد برمجى" ، حيث يمكن من خلاله اختيار المكان الذى سيوضع فيه الاختصار.

النوافذ



6- بالنقر على "التالي" ستظهر نافذة تسمى "تحديد عنوان البرنامج" و بها يمكن إعادة تسمية الاختصار أو تركه.

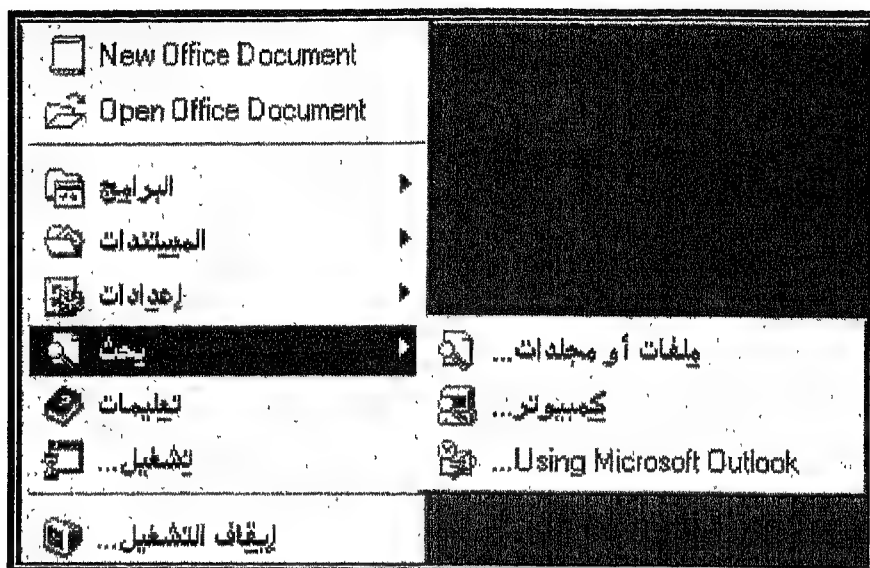


و بالنقر على "إنهاء" يتم إضافة اختصار البرمجية.

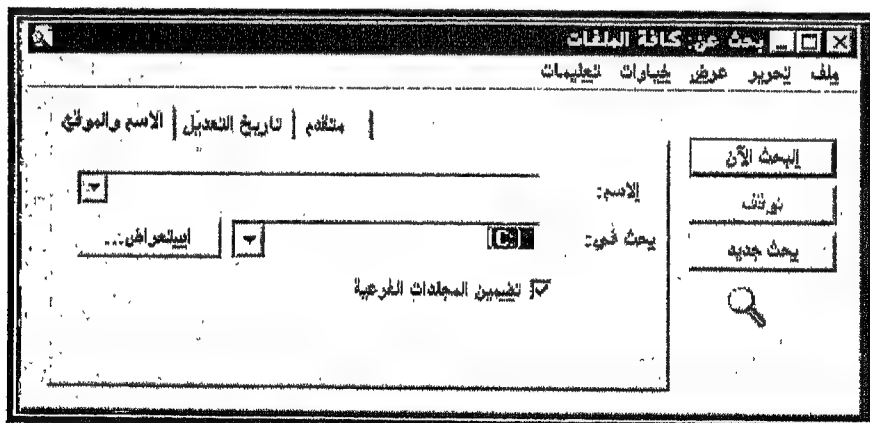
بحث (Find):

يقوم هذا البرنامج والموجود في قائمة بدء التشغيل بعملية البحث إما

عن ملفات ومجلدات أو عن حاسب، في حالة اتصالك بإحدى الشبكات. وبالنقر على "بحث" في القائمة سوف تظهر الشاشة التالية:



وللبحث عن ملف أو مجلد نقوم بالنقر المزدوج على أيقونة "ملفات أو مجلدات" لتظهر النافذة التالية:

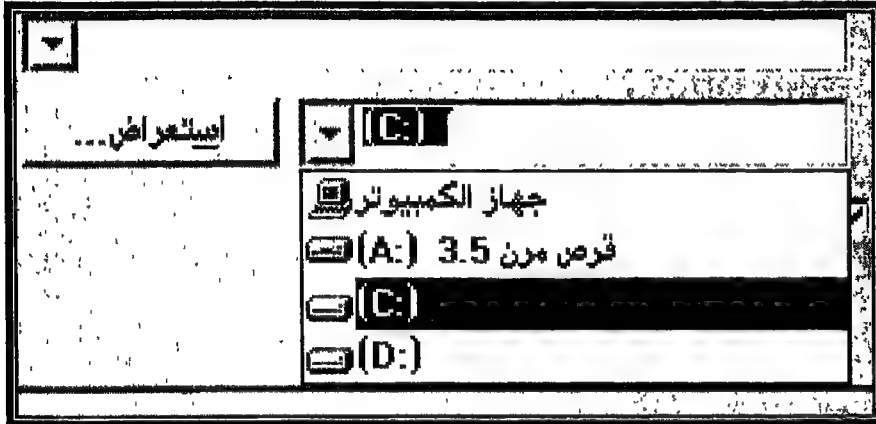


ويتم البحث عن الملفات أو المجلدات بتحديد كل من أماكن توأجدها (قرص صلب، أو مرن، أو مدمج) وكذلك بعض الحروف في أسمائها، وكلما زاد تحديد

النوافذ

الاسم كلما ضاق نطاق البحث. ويمكن أن يشمل البحث المجلدات الفرعية؛ كما هو مبين بالشكل. و تتم عملية البحث باتباع الخطوات التالية:

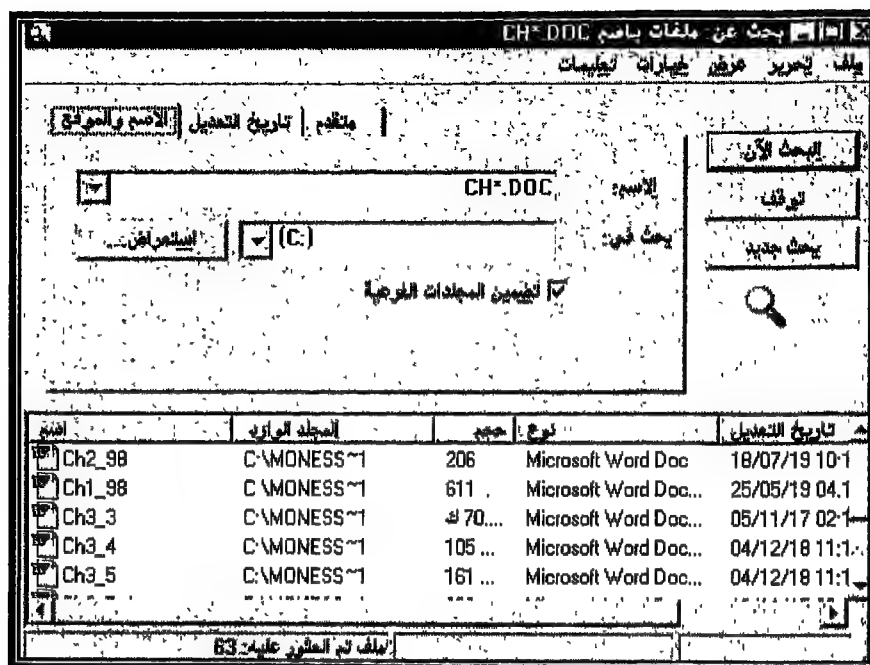
- يكتب اسم المكان الذي سيتم فيه البحث من خلال النقر على "استعراض" لتقوم بأحد الاختيارات والتي يبينها الشكل التالي:



ومن هذا: الشكل يتم الاختيار من القرص المرن أو القرص الصلب C أو D: أو بالبحث في كل جهاز الكمبيوتر. وفي حالة وجود مشغل أقراص مدمجة سوف يظهر رمز هذا المشغل.

- يكتب اسم الملف أو أحد مقاطعه في مستطيل "الاسم". وكمثال إذا كانت بعض الحروف من اسم الملف هي CH وكان امتداده هو doc ، فإننا نكتب اسم الملف CH*.doc (حيث تتوب العلامة "*" عن أى عدد من الحروف غير المعروفة).

- بالنقر المزدوج على "البحث الآن" تظهر في الجزء الأسفل من النافذة أسماء الملفات التي تشترك في المقاطع المحددة ، كما يتضح من الشكل التالي:

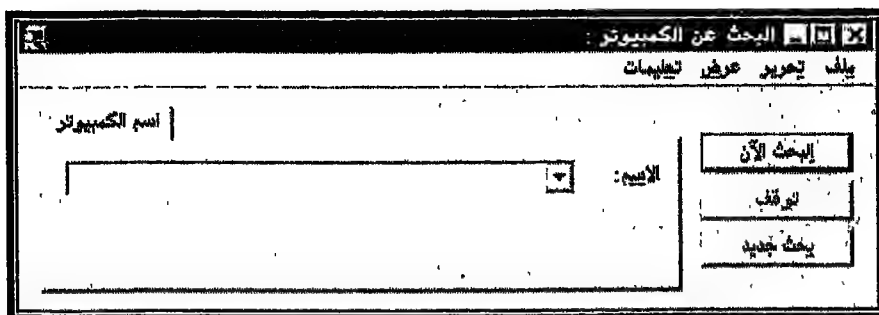


وبين الشكل السابق أنه تم العثور على 63 ملفاً في الموقع C: تشترك كلها في الحروف "CH" والامتداد "doc". وبين الشكل أيضاً خواص الملفات: الاسم بالكامل، المجلد الذي يحتوى على الملف، حجم الملف، نوع الملف، وتاريخ وتوقيت آخر تعديل.

يمكن الاطلاع على محتويات الملفات المعروضة أو إجراء عمليات عليها من خلال قوائم: ملف، تحرير، عرض، خيارات، وتعليمات. ويمكن أيضاً استعراض محتويات ملف من خلال تحديد الملف بالنقر عليه ثم النقر على الزر الأيمن من الفأرة، وسنشرح بالتفصيل التعامل من الملفات في جزء لاحق.

وبالنسبة للنوع الآخر من البحث والخاص بالبحث عن كمبيوتر متصل بالشبكة، يتم ذلك من خلال خطوات مماثلة لما سبق مع اختلاف النافذة والتي سيكون شكلها كالتالى:

النوافذ

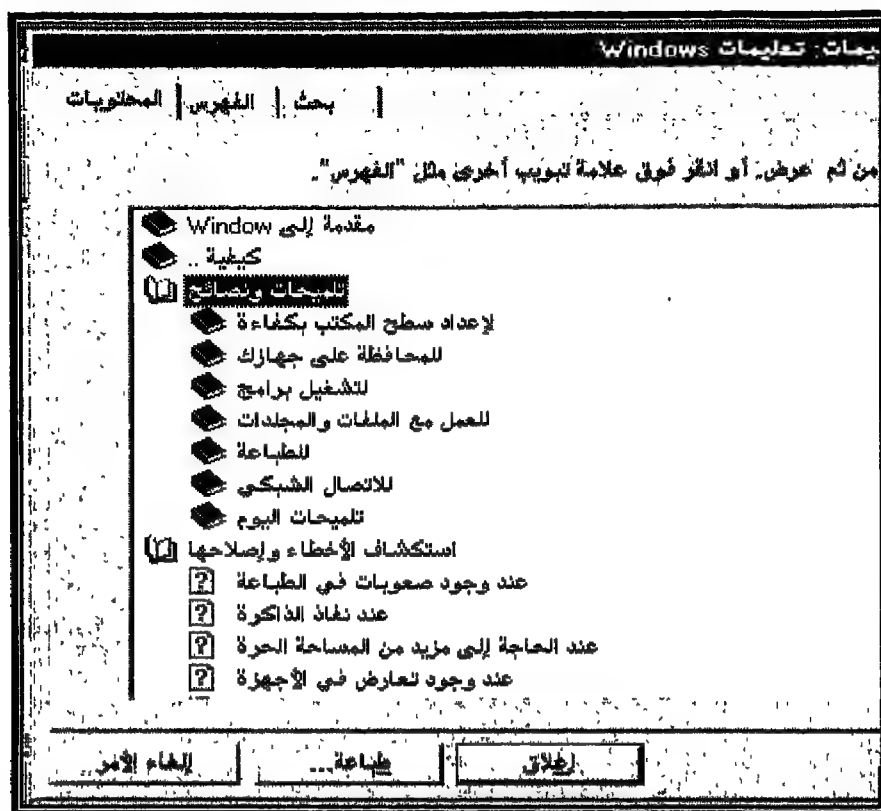


© تعليمات (Help):

يقوم هذا البرنامج والموجود في قائمة بدء التشغيل بعملية البحث عن إجابة أية أسئلة للمستخدم عن كيفية استخدام "ويندوز". وبالنقر المزدوج على "التعليمات" تظهر لنا مجموعة النوافذ التالية، وهي تحمل اسم "مواضيع التعليمات: تعليمات Windows"، وهي تحتوي على:

➤ نافذة "المحتويات" (Contents): وتشمل رؤوس موضوعات هي:

- "في حالة استخدام Windows مسبقاً: وتوضح بعض الإجراءات الخاصة بالإصدار والترخيص في مجلد اسمه "مرحباً"، ومجلد استخدام برامج Windows" الملحق.
- "كيفية": للإجابة عن كيفية تنفيذ مهام محددة مثل التشغيل، والطباعة وغيرهما.
- "تلميحات ونصائح": مجموعة من النصائح والملاحظات تتعلق بالموضوعات الهامة مثل إعداد سطح المكتب والمحافظة على الجهاز وغيرهما.



ويمكن استعراض محتويات كل مجلد بالنقر المزدوج عليه ومن ثم معرفة الموضوعات الفرعية وإعادة النقر المزدوج عليها لفتحها والإطلاع عليها.

◀ نافذة "الفهرس" (Index):

ومنها يمكن البحث عن أى كلمة أو موضوع — فى حالة تواجده فى أى من مجلدات التعليمات — إما بكتابة الكلمة أو باستعراض الكلمات أبجدياً. و بالنقر على "استعراض" يمكن معرفة ما تحويه المجلدات عن هذه الكلمة. وفى حالة عدم تواجدها فلن تظهر أية استجابة على النافذة.

◀ نافذة "البحث" (Find): وتتشابه فى هدفها مع النافذة السابقة.

وفى جميع النوافذ السابقة يوجد زرارين فى الركن الأيمن العلوى: أولهما

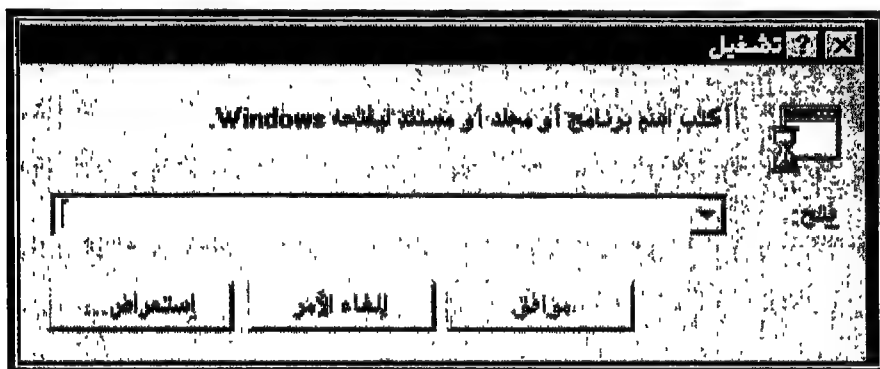
النوافذ

لإنهاء العمل وقفل النافذة، والثاني والمميز بعلامة الاستفهام "?" يستخدم لشرح محتويات المجلدات الموجودة على النوافذ، ويتم ذلك بالنقر على الزر ثم سحبه ووضعه على المجلد المطلوب.

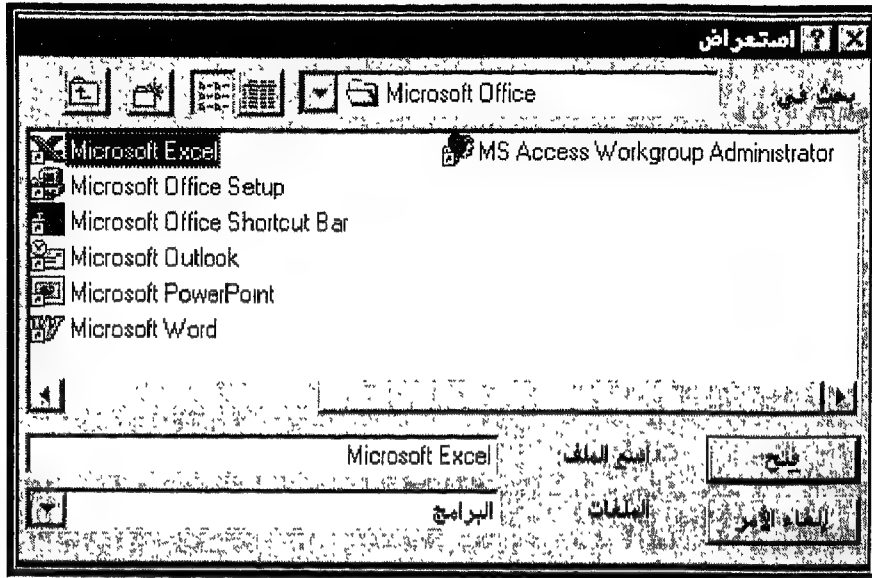
تشغيل (Run):

يسمح للمستخدم بتشغيل البرامج بأسلوب مشابه للطرق المستعملة في نظام تشغيل القرص "دوس"، حيث يتم كتابة أسم و مسار البرنامج. و تتم عملية التشغيل بالخطوات التالية:

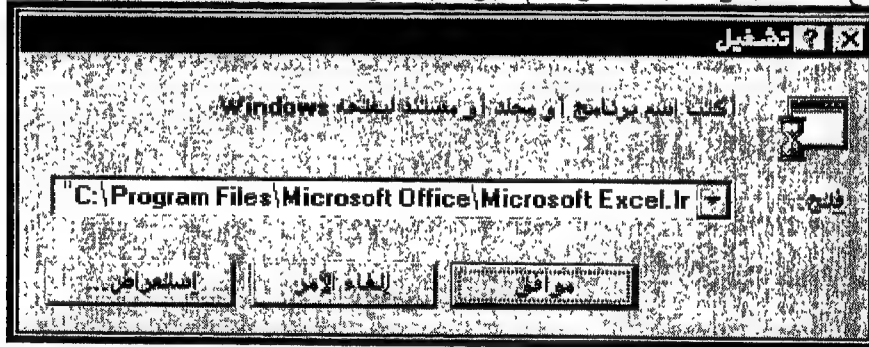
1- اختر برنامج "تشغيل" من قائمة بدء التشغيل، وبالنقر المزدوج على الأيقونة تظهر النافذة التالية والمسماة "تشغيل".



2- اكتب اسم البرمجية (أو المستند) المطلوب تشغيلها ومسارها في مربع "فتح". وفي حالة عدم تذكرك لاسم البرنامج أو مكانه انقر على زر استعراض لتظهر نافذة "استعراض"، والتي تتيح لك التجول داخل المواقع المختلفة من الحاسب؛ سواء على القرص الصلب أو الأقراص الأخرى. اختر الموقع ثم المجلد الذى يحتوى على البرمجية أو الملف المطلوب، ليظهر لك الشكل التالى:



3- بالنقر المزدوج على البرمجية التي تم اختيارها ، تظهر مجموعة من الملفات ،
وبالنقر المزدوج على إحداها نعود إلى نافذة "تشغيل" ، بعد أن يظهر في مربع
"فتح" المشغل و المجلدات و اسم البرمجية ، و يبدو ذلك من الشكل التالي:



بالضغط على زر "موافق" يتم تشغيل البرمجية المطلوبة.










6.5 التعامل مع الملفات والمجلدات

إن إتقان التعامل مع الملفات والمجلدات هو حجر الزاوية في أى نظام
للتشغيل. ونقصد بالتعامل تلك العمليات التي تتم على الملفات والمجلدات مثل

النوافذ

الإشياء والنسخ والحذف والطباعة وغيرها. ومن أجل ترتيب العمل فإنه يفضل أن تحفظ الملفات؛ ذات العلاقات الوثيقة؛ معا في حافظة. وتسمى هذه الحافظة "المجلد" (*Folder*) بدلا من اسم "الدليل" أو "الفهرس" في نظام تشغيل القرص "دوس". ويتميز "ويندوز 95" عن "دوس" بأنه يسمح بتسمية الملفات بأسماء تصل أطوال مقاطعها إلى 256 رمزا، بدلا من 8 رموز في حالة "دوس" و الإصدارات الأولية من "ويندوز". كما توجد مرونة أكبر في الرموز، فيمكن ترك مسافة في التسمية، وإمكانية البدء بالأرقام وكذلك استخدام الحروف العربية. ولكن ما تزال هناك قيودا على استخدام بعض الحروف وهي: < > * / : . وبالنسبة إلى الامتداد فما زال مقيدا بثلاثة حروف، ولكن عند عرض الملفات لا تتم كتابة هذه الامتدادات؛ حيث تعرض الملفات على هيئة صور أو أيقونات. ويبين الجدول التالي بعض صور الملفات ومعانيها.

جدول (6.2) رموز وأنواع الملفات

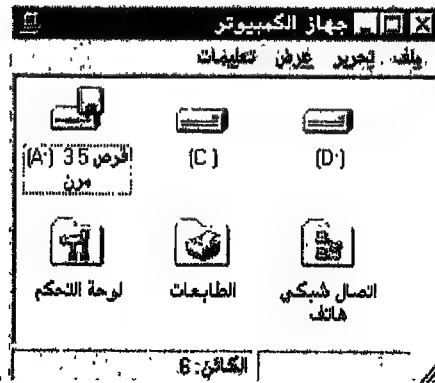
الأيقونة	نوع الملف وامتداده
	ملف نظام (.SYS)
	إعدادات التكوين (.INI)
	ملف نصي (.TXT)
	ملف صورة (.BMP)
	ملف جدول إلكتروني من "ميكروسوفت إكسل" (.XLS)
	ملف "ميكروسوفت باور بوينت" (.PPT)
	ملف نمط خط حقيقي (.TTF)
	ملف خط نظام (.FON)
	تطبيق "دوس" (.EXE)

الأيقونة	نوع الملف وامتداده
	نوع ملف غير معروف
	ملف تعليمات (.HLP)
	ملف مستند (نص) من "ميكروسوفت وورد" (.DOC)
	ملف صوت (.WAV)

والتعامل مع الملفات يتم أساسا فى "ويندوز 95" من خلال برنامجى "جهاز الكمبيوتر"، و "مستكشف Windows" (سوف نقوم بكتابتهما تبعا للنطق مستكشف ويندوز). وفى الحقيقة فإن هذين البرنامجين هما تطوير لبرامج مشابهة فى "دوس" والإصدارات الأولى من "ويندوز"، حيث تتفرع المجلدات من الأقراص الصلبة والمرنة، ثم منها تتفرع مجلدات فرعية وملفات، وهكذا لتكون "شجرة" أو شكلا هرميا. ويتشابه البرنامجان فى أشياء كثيرة، و لكن "جهاز الكمبيوتر" يقوم بالعرض على هيئة صور، أما "مستكشف ويندوز" فإن العرض يتم على أساس نصي؛ أى أسماء. وسوف نتناول الآن هذين البرنامجين ببعض التفصيل.

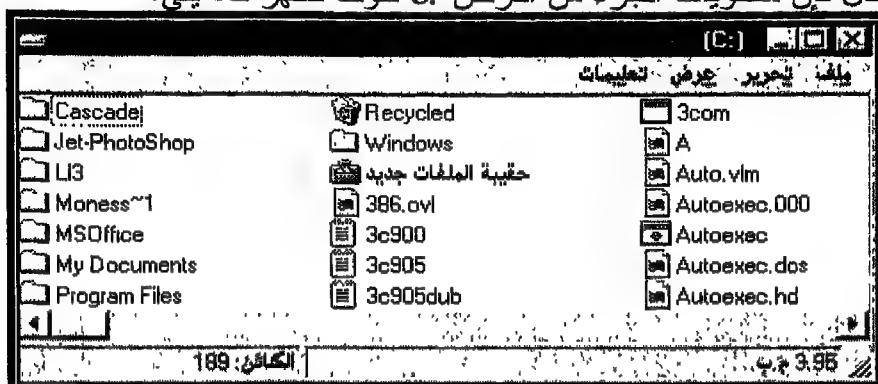
6-5.1 جهاز الكمبيوتر My Computer

توجد الأيقونة الخاصة ببرنامج "جهاز الكمبيوتر" عل سطح المكتب. وهى وسيلة لإدارة الملفات والمجلدات، حيث تحتوى على رموز للأقراص الصلبة، المرنة، المدمجة، الشبكات (تبعا لنوع الجهاز المستخدم)، وكذلك لوحة التحكم. ومجلد الطابعات.



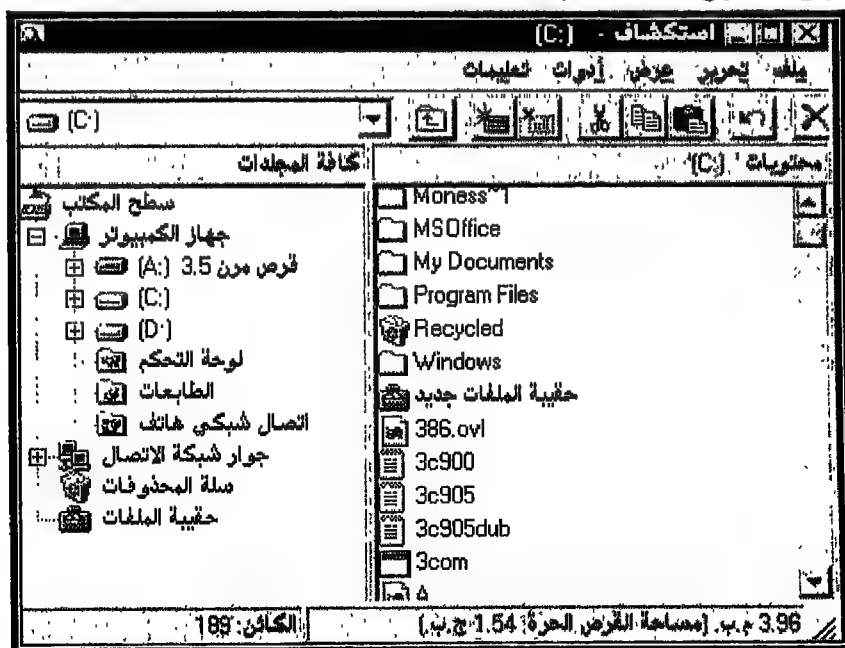
وللتعرف على محتويات "جهاز الكمبيوتر" نقوم بالنقر المزدوج على أيقونته بسطح المكتب لنحصل على الشكل المقابل.

ولمعرفة محتويات أى عنصر فى الشكل السابق، نقوم بالنقر المزدوج عليه،
و كمثال فإن محتويات الجزء من القرص C: سوف تظهر كما يلى:

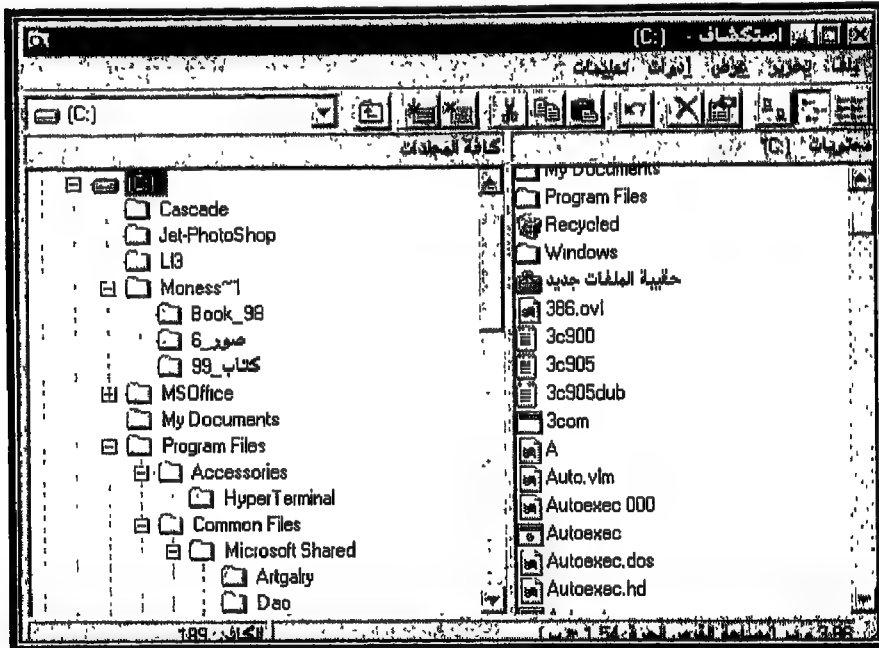


6-5.2 مستكشف Windows

يقوم "مستكشف Windows" بمهام "إدارة البرامج". و لتشغيله ننشط "البرامج"
من قائمة بدء التشغيل ، ثم نختار منها "مستكشف Windows"، وبالنقر المزدوج على
هذه الأيقونة تظهر النافذة التالية:



والنافذة السابقة تنقسم إلى جزئين: الأيسر منهما يحتوى على مؤشرات عن الأجهزة المتوافرة للحاسب، كالأقراص الصلبة والمرنة والمدمجة، والشبكات، والطابعات. أما الجانب الأيمن من النافذة يعرض محتويات أى عنصر يتم اختياره من الجزء الأيسر. وبعض العناصر (أقراص أو مجلدات) يوجد على يسارها الرمز "+"، ويدل هذا الرمز على تفرع مجلدات من العنصر. وبالنقر فوق الرمز "+" يتحول الرمز إلى "-" وتظهر هذه المجلدات الفرعية. وهكذا يتم استعراض العناصر وتفرعاتها على شكل هرمى (أو شجرة). و يبين الشكل التالى النافذة بعد أن اخترنا القرص الصلب C:، ومنه قمنا بالنقر على بعض المجلدات.



وقبل أن ننقل إلى توضيح كيفية استخدام "مستكشف ويندوز" للتعامل مع الملفات والمجلدات، سنوضح أولاً أجزاء النافذة باعتبارها الجزء الأساسى فى هذه التعاملات. ويجب ملاحظة أن جميع نوافذ التطبيقات المختلفة تتشابه فى معظم هذه الأجزاء، ما عدا بعض الاختلافات نتيجة لاختلاف التطبيقات.

أجزاء النافذة

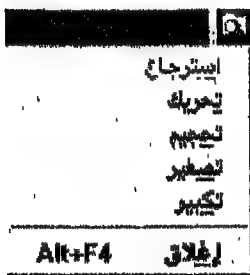
تنقسم أى نافذة إلى مجموعة من الأشرطة والأزرار، وسنصف الآن بعض المجموعات المتكررة فى كل النوافذ، وسوف نأخذ "مستكشف ويندوز" كمثال.

شريط العنوان : Title bar

وفيه يكتب اسم البرمجية أو المستند، وفى معظم التطبيقات يعرض أيضا اسم الملف المفتوح (أى الذى يعمل فيه المستخدم). ويوضح الشكل التالى هذا الشريط من "مستكشف ويندوز".



ونلاحظ أن اسم التطبيق مكتوب على الشريط وكذلك الموقع : C ، وفى أقصى اليمين توجد الأزرار الخاصة بإنهاء النافذة والتحكم فى حجمها والتى سبق تناولهم بالشرح. ويوجد فى الركن الأيسر من الشريط زر يسمى "زر تحكم القائمة" (Control menu button) ويختلف شكل أيقونة هذا الزر تبعا لنوع التطبيق، وهو هنا يأخذ شكل العدسة. وبالنقر عليه يتم إغلاق النافذة، أما بالنقر بزر الماوس الأيمن فسوف يظهر الشكل المقابل.



ونلاحظ أن جميع الأوامر المكتوبة فى القائمة خاصة بالتحكم فى النافذة من ناحية: تحريك مكان الشاشة، تصغير، تكبير أو إغلاق.

شريط القائمة : Menu bar

يحتوى هذا الشريط على مجموعة من المسميات لقوائم تتسدل منه. وكل قائمة منسدلة تختص ببعض الأوامر أو التعاملات ذات الصلة ببعضها. وفى حالة المستكشف يظهر شريط القائمة كما يلى:

ملف تحرير عرض أدوات تعليمات

و أسماء القوائم المنسدلة هي:

- **ملف:** وتختص هذه القائمة بمجموعة من الأوامر الخاصة بالتعامل مع الملفات (المجلدات)، مثل إنشاء ملف جديد وتحديد نوعه، وإنشاء اختصار له، حذفه، إعادة تسميته، أو إغلاقه.
- **تعميم:** و يحتوى على مجموعة من الأوامر بعملية تحرير الملف مثل "قص" جزء منه أو نسخ جزء ، أو لصق جزء الخ.
- **معرض:** من خلال هذه القائمة يمكن من خلال مجموعة من الأوامر التحكم فى الأشرطة الموجودة بالنافذة، وكذلك طريقة عرض الرموز وترتيبها على النافذة.
- **أدوات:** تستخدم لعملية البحث عن ملفات ، مجلدات ، كمبيوتر متصل بالشبكة.
- **تعليمات:** يشبه عمل "التعليمات" فى القائمة الرئيسية و التى سبق شرحها.

شريط الأدوات Toolbar:

يحتوى على مجموعة من الأزرار التى تستخدم لعمليات متكررة ، و هى مستخلصة من بعض أوامر شريط القوائم السابق ذكره. و يمكن تغيير هذه الأزرار حسب الحاجة. و يبين الشكل التالى أحد الصور التى يمكن أن يظهر بها الشريط.



ومن الشكل السابق يمكن توضيح ما ذكرناه من مفاهيم من خلال ذكر عمل بعض الأزرار.

■ رمز لأمر عملية "لصق".

■ رمز لعملية "نسخ".

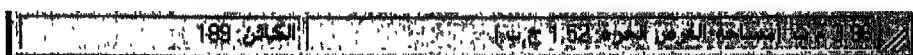
رمز لعملية "لصق".

رمز لعملية "تراجع".

رمز لخصائص

شريط الحالة (المعلومات): Status bar

يعرض بعض المعلومات عن النافذة الحالية، وفي حالة "مستكشف ويندوز" سوف يظهر هذا الشريط بالشكل التالي:



ويبين الشريط السابق بعض المعلومات المفيدة للمستخدم مثل المساحة المشغولة من القرص، والمساحة الحرة (غير المشغولة)، وعدد العناصر (ملفات و مجلدات).

وقبل أن ننتقل إلى العمليات التي تجرى على الملفات والمجلدات، سنوضح أولاً كيفية اختيار هذه الملفات و المجلدات. و يميز نظام التشغيل "ويندوز" الملفات (سوف تتكرر نفس المفاهيم بالنسبة للمجلدات) المختارة بلون مختلف عن باقي العناصر. ولاختيار ملف واحد يتم النقر عليه بالزر الأيسر من الماوس. وفي حالة الرغبة في اختيار مجموعة متجاورة من الملفات فإنه توجد طرق مختلفة، منها:

◀ ننقر بالزر الأيسر من الماوس على الملف الأول فيتم تلوينه، ثم نضغط على مفتاح الإزاحة (أو العالي *shift*) وننقر على الملف الأخير؛ فنجد أن جميع الملفات من الأول إلى الأخير قد تم تلوينها (اختيارها).

◀ نضع الماوس في مكان خارج الملفات المطلوب اختيارها ، ثم نقوم بالنقر على الزر الأيسر و الإبقاء عليه مضغوطاً و نسحبه لنرسم مستطيلاً يحيط بمجموعة

الملفات المطلوبة فقط ، وعندما نحرر الزر فسوف نجد أن هذه الملفات قد تم تلوينها.

« بالنقر على أول ملف بالزر الأيسر ثم نضغط على مفتاح الإزاحة و نبقى عليه مضغوطة ، نحرك مفاتيح الأسهم (الرأسية و الأفقية) لتحديد المجموعة المختارة، ثم نحرر الزر لنثبت عملية الاختيار.

أما إذا كانت الملفات المطلوبة غير متجاورة، فيمكن اختيار إحدى الطرق الآتية:

« ننقر على أى من الملفات المطلوبة بالزر الأيسر ، ثم نقوم بالضغط على مفتاح "التحكم" (Ctrl) و نحتفظ به مضغوطة ، ثم ننقر على الملفات المختارة الأخرى.

« ننقر على أى من الملفات المطلوبة بالزر الأيسر ، ثم نقوم بالضغط على مفتاح "التحكم" (Ctrl) و نبقى عليه مضغوطة ، و نتحرك خلال الأسهم بواسطة مفاتيح الأسهم ، و لاختيار أحد الملفات نقوم بالضغط على مفتاح المسافة (space bar).

وإذا كان المطلوب هو اختيار جميع الملفات أو المجلدات فى موقع ما ، فيمكن اتباع أى من الطرق السابقة مع ملاحظة أنه فى هذه الحالة يتم اختيار الملفات الظاهرة فقط ، و لذلك يمكن اتباع طريقة أخرى لاختيار الملفات المخفية أيضا: ننقر على القائمة المنسدلة "عرض" ، و نختار منها الأمر "خيارات.." ، ثم ننقر على "إظهار كافة الملفات" فى النافذة ، ويتم إظهار كافة الملفات.

و للتراجع عن الاختيارات ، ننقل مؤشر الفأرة إلى أى مكان خال و نقوم بالنقر على الزر الأيسر ، فتتلاشى جميع الاختيارات. أما إذا كان المطلوب هو التراجع عن بعض الاختيارات ؛ و ليس كلها ؛ فإننا نضغط على مفتاح "التحكم" و ننقر على الملف المطلوب التراجع عن اختياره.

حذف (إزالة) الملفات والمجلدات

يمكن حذف (إزالة) الملفات أو المجلدات غير المرغوب فيها بعدة طرق بسيطة، بعضها من خلال "مستكشف ويندوز"، والآخر من خلال سلة المحذوفات والتي سنتناولها فيما بعد. وباستخدام "مستكشف ويندوز" يمكن اتباع إحدى الطرق الآتية:

- « بالنقر على الملف أو المجلد المطلوب حذفه ثم الضغط على مفتاح "Delete". »
- « بالنقر على الملف أو المجلد المطلوب حذفه، ثم اختيار الأمر "حذف" من النافذة المنسدلة "ملف" الموجودة في شريط القائمة. »
- « بالنقر على الملف أو المجلد المطلوب حذفه، ثم النقر على أيقونة الحذف من شريط الأدوات. »
- « بالنقر على الملف أو المجلد المطلوب حذفه، ثم بالنقر على الزر الأيمن من الماوس واختيار الأمر "حذف". »

نسخ الملفات والمجلدات

يمكن إتباع عملية نسخ ملف أو مجلد من خلال "مستكشف ويندوز" بإحدى الطرق التالية:

- « النقر على الملف أو المجلد المطلوب نسخه و يسمى في هذه الحالة "المصدر" (كما هو الحال في نظام "دوس") و اختيار الأمر "نسخ" من القائمة التي تظهر بالنقر على الزر الأيمن من الماوس ، ثم النقر على الموقع المطلوب وضع نسخة فيه ، و يسمى الهدف. و بالنقر على الزر الأيمن من الماوس نختار الأمر "لصق". »

- « النقر على الملف أو المجلد المطلوب نسخه، ومن القائمة المنسدلة "تحرير" في شريط القوائم نختار الأمر نسخ ، ثم النقر على الموقع المطلوب وضع النسخة فيه ومن نفس قائمة "تحرير" نختار الأمر "لصق". »

« النقر على الملف أو المجلد المطلوب نسخه ، ثم النقر على أيقونة النسخ في شريط الأدوات ، ثم النقر على الموضع المطلوب وضع النسخة فيه و من شريط الأدوات يتم النقر على أيقونة "الاصق".

نقل الملفات والمجلدات

تختلف عملية النقل عن عملية النسخ، حيث تعنى عملية النسخ بقاء النسخة المصدر في مكانها، أما في عملية النقل فإن المصدر يتم الاستغناء عنه. وتشبه هذه العملية الخطوات السابقة في عمليتي الحذف والنسخ ولكن مع استخدام أمرى "قص" ثم "لصق".



استرجاع الملفات وسلة المحذوفات

يعتبر استرجاع الملفات والمجلدات في نظام تشغيل "ويندوز" تطورا حقيقيا مقارنة بأمر عدم الإزالة (أو عدم الحذف) في نظام "دوس"، حيث يتم الاحتفاظ بالملفات المحذوفة في مكان خاص يسمى "سلة المحذوفات" (Recycle Bin)، ومن هذه السلة يمكن استرجاع أى محذوفات باستعراض محتوياتها ، حيث تحتفظ بجميع خصائص المحذوفات كالاسم بالكامل و التاريخ و السعة. كما يمكن تفريغ هذه السلة عند امتلائها أو عند التأكد من عدم الحاجة للمحذوفات.

وفي العادة فإن سلة المحذوفات تشغل 10% من سعة القرص الصلب، فإذا زادت محتويات النسبة عن هذه النسبة فإن النظام يقوم تلقائيا بتفريغ الزيادة، وهى أقدم الملفات؛ وفي مثل هذه الحالات لا يمكن استرجاع الملفات المفرغة. ولاسترجاع أى ملفات من سلة المحذوفات، يتم فتح هذه السلة أولا وذلك بالنقر المزدوج على الأيقونة الخاصة بها والموجودة على سطح المكتب، ليظهر الشكل التالي:

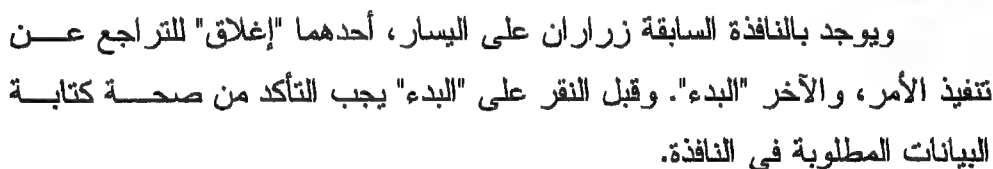
بحيث يعرض كل ملف فى صف منفصل يحتوى على التفاصيل الخمسة السابق شرحها، ترتيب الرموز: لترتيب الرموز: لترتيب الرموز بطرق متنوعة مثل الاسم، تاريخ الحذف، النوع، الحجم، أو تلقائياً، خيارات: لاستعراض المجلدات، أسلوب العرض، إظهار كافة الملفات، إخفاء بعضها، أو أنواع الملفات.

6-6 التعامل مع الأقراص

تناولنا من قبل (الباب الخامس-جزء 5-5) التعامل مع الأقراص من خلال نظام تشغيل "دوس"، وسوف نتناول فى هذا الجزء نفس المفاهيم السابقة ولكن من خلال نظام تشغيل "ويندوز 95". والتعامل مع الأقراص يشمل عمليات التهيئة والنسخ والفحص وغيرها. وسوف نقتصر على بعض العمليات الخاصة بالأقراص المرنة، لأنها الأكثر استخداماً. ويمكن التعامل مع الأقراص المرنة من خلال "جهاز الكمبيوتر" أو "مستكشف ويندوز"، بالإضافة إلى "دوس". وسوف يظهر مشغل الأقراص فى الجزء الأيسر من المستكشف، أو على هيئة أيقونة فى جهاز الكمبيوتر. ويبدأ التعامل بوضع القرص المرن فى المشغل المناسب ثم بالنقر على هذا المشغل لتحديده. وبالنقر على الزر الأيمن من الماوس سوف تظهر القائمة المقابلة.



وتبين القائمة مجموعة الأوامر الممكن استخدامها مع الأقراص وهى: استكشاف، فتح، بحث، نسخ قرص، تهيئة، إنشاء اختصار، و خصائص. و من أجل تهيئة القرص يتم النقر على الأمر "تهيئة"، وسوف يظهر الشكل التالى:



◀ **سعة القرص:** يتم اختيار سعة القرص بالنقر على رأس السهم الموجود في المستطيل أسفل "سعة القرص"، و هذه السعة يتم اختيارها 1.44 للأقراص ذات أقطار 3.5 بوصة ، 1.2 للأقراص ذات الأقطار 5.25 بوصة.

◀ **نوع التهيئة:** كما توضح النافذة توجد ثلاثة أنواع من التهيئة هي:

□ سريع (محو): وفي هذه الحالة يتم مسح كافة الملفات و المجلدات الموجودة و ذلك إذا كان القرص قد تم استعماله من قبل ، و لكن لا يتم فحص القرص لاكتشاف القطاعات المعيبة فيه.

□ **كامل:** يقوم بفحص كافة القطاعات أولاً ، و لذلك فيجب استعماله مع الأقراص الجديدة.

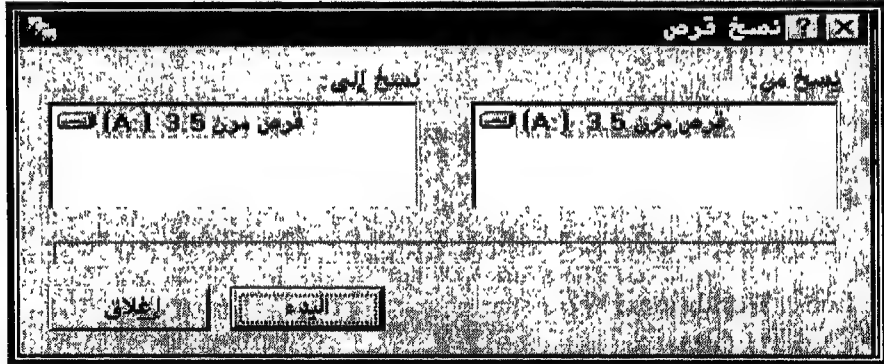
□ **نسخ الملفات فقط:** لنسخ ملفات النظام فقط.

و يتم تحديد أحد هذه الأنواع بالنقر فى الدائرة التى على يمين النوع المطلوب.

◀ **خيارات أخرى:** لتمكين المستخدم من إجراء بعض العمليات الاختيارية وهى: تسمية القرص ، عرض ملخص بعد الانتهاء ، و نسخ بعض الملفات.

نسخ الأقراص:

لنسخ مجموعة من الملفات إلى القرص نستخدم الجزء السابق (التعامل مع الملفات)، أما نسخ القرص فيعنى عمل نسخة مشابهة له تماماً بمجلداته، ملفاته، وكذلك القطاعات الخالية، ولذلك يجب أن يكون القرصان (المصدر و الهدف) من نفس النوع؛ أى نفس القطر ونفس السعة. ولإجراء عملية النسخ نقوم بالنقر على أمر "نسخ قرص" وسوف تظهر النافذة التالية:



ومثل كل النوافذ يوجد شريط الاسم (نسخ قرص)، ومربعى الإغلاق والتعليمات. وعلى المستخدم أن يحدد اسم المشغل المصدر واسم المشغل الهدف. ويمكن أن نختار نفس المشغل كما يتضح من الشكل. وبالنقر على زر "البدء" تتم عملية النسخ فى حالة عدم وجود أخطاء.

المراجع

- Bucki, L. , 6-in-1 1997.
- ,1992.
- 95 ,1996.
- Erickson, F. J., and Vonk
Edition, IRWIN, 1996.
- Gookin 1993.
- Harris, D. , Dryden Press, 1995.
- Hordiski Illustrated Dictionary of Personal
4th Edition, McGraw-Hill, 1995.
- Edition, IRWIN, 1996.
- Kraynak, J. , 3.1 1994.
- Mansfield, R. and Brannan 95
VENTANA,1995.
- Miller, A. 6 1993.
- 95 ,QUE, 1997.
- 1998.
- Nortons
Edition, SAMS Publishing, 1997.
- Rathbone 95 1995
- Schildt 4th Edition, McGraw-Hill, 1993.
- The Internet Unleashed, 2nd Edition, sams net, 1995.
- Toliver, P. R., an 2nd Edition, IDG
BOOKS,1997.
- Young, R., The What PC? Guide to your PC, Prentice Hall Europe, 1998.
- 97
Books Worldwide, 1997.
- 3rd Edition, QUE (MacMillan
Computer Publishing), 1998.
- علم الهدى حماد "موسوعة مصطلحات الحاسوب" ، American Global ،
Publishing ، 1994 .
- مقدمة إلى 95 كتيب التشغيل.

المحتويات

5	■ تقديم
7	■ الباب الأول : مقدمة عامة
9	1-1 مقدمة
10	1-2 عرض تاريخي
10	1- مرحلة ما قبل العصر الميكانيكي
11	• المعداد
12	• الحاسب القرصى
12	2 - مرحلة العصر الميكانيكى
12	• آلة ناير الخشبية
13	• آلة الجمع لباسكال
14	• المسطرة الحاسبة
14	• حاسبة ليننز
14	• نول جاكوارد
14	• آلة الفروق لباباج
16	• آلة الجمع الطابعة
16	• ماكينة هوليرث للتبويب
16	3 - مرحلة العصر الإلكتروني
17	الجيل الأول : جيل الصمامات
17	• الحاسب مارك
18	• الحاسب ABC
19	• الحاسب روبنسون و الحاسب كلسيوس
19	• الحاسب "انياك"
20	• الحاسب "ادفاك"
21	• الحاسب "اديساك"
21	• الحاسب "يونيفاك"

المحتريات

22	..... الحاسب IBM 1650
22	..... الجيل الثانى : جيل الترانزيستور
24	..... الجيل الثالث : جيل دوائر التجميع
25	..... الجيل الرابع: جيل الحاسبات الشخصية والوسائط المتعددة وشبكات الاتصال
26	..... الحاسبات الشخصية
27	..... الوسائط المتعددة
27	..... شبكات الأتصال "الانترنت"
29	..... الجيل الخامس
29	..... 1-3 تصنيف الحاسبات
30	..... الحاسبات الإلكترونية التناظرية
30	..... الحاسبات الإلكترونية الرقمية
31	..... الحاسبات الإلكترونية الخليط
31	..... حاسبات الأغراض الخاصة
31	..... حاسبات الأغراض العامة
32	..... الحاسب الفائق
32	..... الحاسب الكبير
33	..... الحاسب الصغير
33	..... الحاسب المصغر (الدقيق)
34	..... 1-4 نظام الحاسب
35	..... ■ الباب الثانى:النظم العددية
37	..... 2-1 مقدمة
41	..... 2-2 النظم العددية المستخدمة فى الحاسبات
41	..... النظام العشرى
41	..... النظام الثنائى
42	..... النظام الثمانى
43	..... النظام السادس عشرى
43	..... 2-3 التحويلات بين النظم العددية

- التحويل من أى نظام الى النظام العشرى 44
- التحويل من النظام العشرى الى أى نظام 45
- التحويل من النظام الثنائى الى الثمانى و العكس 49
- التحويل من النظام الثنائى الى السادس عشرى و العكس 50
- التحويل من النظام الثمانى الى السادس عشرى و العكس 51
- 2-4 تمثيل الكسور فى النظم العددية 52
- تحويل كسور الأعداد الى كسور عشرية 53
- تحويل كسور الأعداد العشرية الى كسور أى نظام آخر 53
- 2-5 العمليات العددية 56
- عمليات الجمع 56
- عمليات الطرح 58
- عمليات الضرب و القسمة 61
- 2-6 تمثيل البيانات داخل الحاسب 62
- النظام الثنائى البحت 64
- نظام الشفرة الثنائى العشرى 67
- نظام الشفرة الثنائى العشرى الممتد 68

■ الباب الثالث: المكونات المادية للحاسبات الرقمية 71

- 3-1 مقدمة 73
- 3-2 وحدات الإدخال 73
- لوحة المفاتيح و الطرفيات 74
- الأجهزة الموضعية 81
- الفأرة 81
- الكرة الدوارة 81
- العصا 81
- شاشة اللمس 82
- القلم الضوئى 82
- لوحة الترقيم 82

المحتويات

82	• نظم الحاسب القلمية
83	• أجهزة المسح
83	• أجهزة التشفير الشريطية
83	• أجهزة تمييز الحبر المغناطيسي
83	• أجهزة تمييز العلامات الضوئية
83	• أجهزة تمييز الرموز الضوئية
84	• أجهزة الفاكس
84	• النظم التصويرية
85	• الكروت النشطة و الكروت الضوئية
85	• أجهزة التعرف الصوتية
86	3-3 وحدة المعالجة
86	• الذاكرة الرئيسية
90	• وحدة المعالجة المركزية
90	• وحدة الحساب و المنطق
90	• وحدة التحكم
95	• خطوط المسارات
96	3-4 وحدات الإخراج
96	• شاشات العرض
101	• الأجهزة الصوتية
101	• الطابعات و الموقعات
104	3-5 وحدات التخزين المساعدة
106	• الأقراص المرنة
108	• الأقراص الصلبة
109	• شرائط المغناطيسية
109	• الأقراص المدمجة
110	• الأقراص التليفزيونية الرقمية
113	■ الباب الرابع : برمجيات الحاسب

115	..... 4-1 مقدمة
115	..... 4-2 برمجيات النظم
116	..... • نظم التشغيل
118	..... • برامج الخدمات
119	..... • معالج اللغات
120	..... 4-3 البرمجيات التطبيقية
120	..... • معالجة النصوص
121	..... • النشر المكتبي
122	..... • الجداول الإلكترونية
122	..... • قواعد البيانات
123	..... • الرسم
124	..... • الوسائط المتعددة
124	..... 4-4 البرمجة
126	..... • لغات البرمجة
126	..... • لغات الماكينة
126	..... • لغات التجميع
127	..... • اللغات الإجرائية (الراقية)
130	..... • لغات الانحياز للمشكلات
130	..... • اللغات الطبيعية
131	..... ■ الباب الخامس: نظام تشغيل القرص
133	..... 5-1 خلفية عامة عن نظام تشغيل القرص
134	..... • إصدارات "دوس"
135	..... • تشغيل الحاسب
139	..... • الأوامر الداخلية و الخارجية
140	..... 5-2 الأوامر الأولية لنظام "دوس"
140	..... • أمر رقم الإصدار
141	..... • أوامر الوقت و النتيجة

المحتويات

143	• أمر تغيير المشغل
144	• أمر مسح الشاشة
145	5-3 أمر المحث
146	5-4 الملفات و التعامل مع الفهارس
148	• أمر إنشاء الدليل
149	• أمر تغيير الدليل
150	• أمر إزالة الدليل
150	• أمر استعراض الدليل
154	• أمر الشجرة
155	• أمر نسخ الملفات
156	• أمر نسخ الفهارس و الملفات
158	• أمر إعادة تسمية الملفات
159	• أمر نقل الملفات أو الفهارس
160	• أمر استعراض محتوى ملف
160	• أمر تحرير ملف
163	5-5 التعامل مع الأقراص
163	• أمر تشكيل القرص
164	• أمر نسخ القرص
165	• أمر مقارنة القرص
165	• أمر فحص القرص
166	• أمر الفحص الدقيق للقرص
167	• أمر تشكيل القرص الصلب
168	5-6 أوامر الاسترجاع
168	• أمر عدم الإزالة
170	• أمر عدم التشكيل
172	5-7 التعامل مع الفيروسات
175	5-8 مفاتيح تحرير "دوس"

181	■ الباب السادس: النوافذ (ويندوز)
183	6-1 مقدمة
184	6-2 التعامل مع "ويندوز 95"
188	6-3 سطح المكتب
190	• شريط المهام
191	• ترتيب سطح المكتب
193	• ترتيب النوافذ
195	6-4 قائمة بدء التشغيل
196	• البرامج
197	• قائمة المستندات
198	• لوحة التحكم
200	• الطباعة
205	• شريط المهام
210	• بحث
214	• تعليمات
216	• تشغيل
217	6-5 التعامل مع الملفات والمجلدات
219	• جهاز الكمبيوتر
220	• مستكشف "ويندوز"
232	■ المراجع





دار الهدى للنشر والتوزيع

ت وفاكس 086/346713

أسس الحاسبات الآلية

يهدف هذا الكتاب إلى تعريف القارئ بالأسس الضرورية لفهم ومعرفة استخدام الحاسبات ، فيقدم الباب الأول خلفية عامة تشمل تطور الحاسبات وأنواعها واستخدامها . ويشرح الباب الثاني النظم العددية المستخدمة في عمل الحاسب ويحتوى الباب الثالث على دراسة وافية لمكونات نظم الحاسبات وما يستتبع ذلك من توضيح لكثير من المصطلحات الفنية - بأسلوب مبسط - والتي لاغنى عنها لمستخدمي الحاسبات ويقدم الباب الرابع فكرة عامة عن برمجيات الحاسب ، باعتبارها صاحبة الفضل في هذا الانتشار الواسع بين جمهور المستخدمين أما الباب الخامس فيشرح بصورة مختصرة - ودون إخلال - أحد أشهر نظم التشغيل التقليدية ، وهو نظام التشغيل بالقرص (دوس) بينما يقدم الباب السادس نظام التشغيل الأكثر تقدما وانتشارا حاليا وهو النوافذ (ويندوز) .

Designed & Printed by: Al-Qadisi

